

**Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V.
Potsdam - Sacrow**



Band 42

Jahresbericht 2015

**Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V.
Potsdam-Sacrow**

Band 42 (2016)



Jahresbericht 2015

**Herausgegeben vom Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow (IfB)
Im Königswald 2, 14469 Potsdam**

Impressum:

Redaktion: Dr. F. Rümmler
Titelfoto: I. Borkmann
Herausgeber: Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow
mit Förderung durch das Land Brandenburg
Im Königswald 2
14469 Potsdam
Tel.: 033201/406-0
Fax: 033201/406-40
E-Mail: info@ifb-potsdam.de
Internet: www.ifb-potsdam.de

**Schriften des Instituts für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow
42 (2016) ISSN 1438-4876**

Inhalt

1. Zuwendungsgeber und Aufgaben der Einrichtung	9
2. Rechtsform, Organisation und Personal	11
3. Angewandte Forschung.....	13
3.1 Arbeitsbereich Seen- und Flussfischerei.....	13
3.1.1 Erfassung und Bewertung der Bestandssituation des Aals im Einzugsgebiet der Elbe in Sachsen-Anhalt	13
3.1.2 Wissenschaftliche Begleitung des Aalpilotsprojektes zur Laicherbestandserhöhung im Einzugsgebiet der Elbe sowie Umsetzung und Weiterentwicklung der Aalbewirtschaftungspläne für Elbe und Oder.....	15
3.1.3 Realisierung von Aalmanagementplänen für die Aaleinzugsgebiete Mecklenburg-Vorpommerns - Teilprojekt Altersbestimmungen bei Aalen aus Mecklenburg-Vorpommern und Weiterentwicklung des Aalbestandsmodells	17
3.1.4 Wissenschaftliche Begleitung des Projektes „Laicherbestandserhöhung beim Europäischen Aal im Einzugsgebiet der Elbe“ im Land Berlin 2015.....	17
3.1.5 Erstellung des Umsetzungsberichtes 2015 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder	18
3.1.6 Untersuchungen zur Bestandsdynamik und -bewirtschaftung wichtiger Arten der Erwerbs- und Angelfischerei in Sachsen-Anhalt: Quappenpopulationen in der Elbe .	19
3.1.7 Fischereiliche Bonitierung von Gewässern sowie Kartierung und Monitoring von Fischbeständen im Land Brandenburg.....	21
3.1.8 Bericht zur Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur im Jahr 2014.....	22
3.1.9 Fischwanderungen in großen Fließgewässern: Verhalten, Physiologie und Populationsökologie.....	23
3.1.10 Schutz und nachhaltige Nutzung der Biodiversität im Einzugsgebiet der großen Seen Prespa, Ohrid und Shkoder	24
3.1.11 Untersuchung und Ableitung von Managementmaßnahmen zur Minimierung der biologischen Gefährdung durch Massenaufkommen von submerser Vegetation und Neobiota in den Gewässern der Kulturstiftung Dessau-Wörlitz.....	25
3.1.12 Auswirkungen einer winterlichen Rohrwerbung auf die Bestandsstruktur und die Habitatfunktion von aquatischen Röhrichtbeständen	26
3.1.13 Entwicklung von Indikatoren zur Sicherung einer nachhaltigen Fischerei in Binnengewässern am Beispiel der Kleinen Maräne	27
3.1.14 Fischbasierte Seenbewertung in Deutschland.....	28
3.2 Arbeitsbereich Fisch- und Gewässerökologie	29
3.2.1 Wanderfischprogramm Sachsen-Anhalt	29
3.2.2 Fischartenkataster Sachsen-Anhalt	30
3.2.3 Wissenschaftliche Untersuchungen zur Begleitung und Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Großsalmoniden in Brandenburg	31
3.2.4 Monitoring der Fischfauna gemäß EG-WRRL in ausgewählten Fließgewässern des Landes Brandenburg im Jahr 2015 - Erfolgsmonitoring Fische	33

3.2.5	Bestandserhebungen der Fischfauna in ausgewählten, durch Bergbau beeinflussten Fließgewässern des Landes Brandenburg	33
3.2.6	Lokalisierung der Laichgebiete und Monitoring der Verbreitung des Flussneunauges (<i>Lampetra fluviatilis</i>) in Sachsen	34
3.2.7	Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs - Teil 3: Bewertung und Priorisierung der Querbauwerke in Brandenburger Vorranggewässern (ohne Bundeswasserstraße)	35
3.2.8	Belziger Bach - Ermittlung des Bachneunaugen-Larvenbestandes im Zusammenhang mit der Erweiterung der Kläranlage der Stadt Belzig	36
3.2.9	Müritz-Elde-Wasserstraße - Fischaufstiegsanlage(n) Grabow/Güritz (Vorplanung) - Fachliche Anforderung und Planungsgrundlagen in Bezug auf die Ichthyofauna	37
3.2.10	Statuserfassung (Fische) - Warnauer Vorfluter (Havel)	38
3.3	Arbeitsbereich Aquakultur und künstlich entstandene Gewässer	39
3.3.1	Forschungen zur Entwicklung der Potenziale für eine nachhaltige Aquakultur und Fischerei in Sachsen-Anhalt 2015	39
3.3.2	Forschungen zur nachhaltigen fischereilichen Gewässerbewirtschaftung und Aquakultur für die Erzeugung und den Absatz qualitativ hochwertiger Lebensmittel in Brandenburg	41
3.3.3	Studie zur Eignungsprüfung der Kombination Intensivaufzucht - Standteich unter den Bedingungen Brandenburgs	42
3.3.4	Wissenschaftliche Begleitung des Pilotvorhabens "Nutzung von Netzgehegeanlagen auf Braunkohletagebauseen zur Lösung des Satzfishproblems (K ₁ - K ₂) in der Teichwirtschaft am Beispiel des Restlochs 122 in Tröbitz"	44
3.3.5	Untersuchungen zu neuen Verfahrenstechnologien in der Forellenproduktion Brandenburgs am Beispiel einer Produktionsanlage in Waldsiefersdorf (Landkreis Märkisch-Oderland)	47
3.3.6	Modellhafte Umgestaltung und Untersuchung einer Forellen-Rinnenanlage in den neuen Bundesländern mit einer Wasser sparenden, von der fließenden Welle unabhängigen Betriebsweise im teilgeschlossenen Kreislauf	49
3.3.7	Untersuchungen zur Aufbereitung des Ablauf- bzw. Reinigungswassers geschlossener Warmwasser-Kreislaufanlagen zur Aufzucht verschiedener Fischarten	50
3.3.8	Untersuchungen zur Situation, Betriebsstruktur und -ökonomie der Brandenburger Forellenproduktion vor dem Hintergrund der Umsetzung der EG-WRRL	52
3.3.9	Untersuchung zur Dynamik von Fischbeständen und fischereilich relevanten Wasserparametern in bergbaulich beeinflussten Seen der Lausitz	53
3.3.10	Auswirkungen der Konditionierungsanlagen im Zulauf der Talsperre Spremberg auf den Fischbestand und Mollusken	54
3.3.11	Analyse der fischereilichen Nutzungsmöglichkeiten des Goitzsche-Hauptsees	55
3.3.12	Bewertung der fischereilichen Entwicklung und der Nutzungsmöglichkeiten des Gröberner Sees	57
3.3.13	Bewertung der fischereilichen Entwicklung und der Nutzungsmöglichkeiten des Geiseltalsees im TRL Mücheln - Bestandskontrolle der Kleinen Maräne 2015	57

3.3.14	Lebensräume und Biodiversität in den Sanierungsgebieten der Bergbaufolgelandschaften der Lausitz und Mitteldeutschlands	58
3.3.15	Monitoring Fische 2015 für das Planfeststellungsverfahren "Gewässerausbau Cottbuser See, Teil 1"	59
3.3.16	Monitoring der Fischfauna in der Spree oberhalb und unterhalb der Abwassereinleitung der ABA I und II.....	59
3.4	Arbeitsbereich Fischzucht und Produktkunde	61
3.4.1	Entwicklung einer Technologie zur kontrollierten Aufzucht von Frühbrut-Zandersetzlingen auf Trockenfutterbasis in Karpfenteichen	61
3.4.2	Entwicklung und Praxistest eines Konzepts für die kostengünstige und effiziente Aufzucht von Zandern in kleinskaligen Kreislaufanlagen.....	63
3.4.3	Entwicklung eines praxistauglichen Verfahrens zur Phosphor-Elimination im Ablaufwasser geschlossener Kreislaufanlagen zur Kultivierung aquatischer Organismen - Teilprojekt 1	65
3.4.4	Praxisgerechte Erzeugung extrudierter Alleinfuttermittel aus Nebenprodukten der Süßwasserfischverarbeitung und deren Einsatz in nachhaltiger Aufzucht karnivorer Wirtschaftsfischarten.....	67
3.4.5	FENA - Fischmehl- und -öl-Ersatzstoffe für eine nachhaltige Aquakultur	67
3.4.6	FIRAU - Entwicklung einer innovativen, durch Hürden stabilisierten Fisch-Roh-Aufschnittware; Teilprojekt IfB	69
3.4.7	Künstliche Vermehrung des Europäischen Aals: Studie zum Stand der Technik und Schaffung von Grundlagen zur Lösung praxisorientierter Fragestellungen	70
3.4.8	Kurzzeit-Experteneinsatz in Asuncion und Fuerte Olimpo, Paraguay	71
4.	Weiterbildung und Lehre	72
4.1	Lehrgänge und Weiterbildungsveranstaltungen.....	72
4.2	Hochschulausbildung	72
5.	Partner der wissenschaftlichen Zusammenarbeit	74
6.	Öffentlichkeitsarbeit.....	75
6.1	Poster 2015.....	75
6.2	Veröffentlichungen 2015.....	75
6.3	Vorträge 2015	77
6.4	Schriften, Merkblätter, Kurzberichte und Anfragen	80
6.4.1	Schriften und Merkblätter	80
6.4.2	Kurzberichte.....	80
6.4.3	Anfragen	81
6.5	Mitgliedschaften in Kommissionen und Arbeitsgruppen	81
7.	Anhang.....	83
7.1	Wissenschaftliche Namen der im Text aufgeführten Fischarten.....	83
7.2	Wissenschaftliche Namen der im Text aufgeführten Makroinvertebratenarten.....	84

7.3	Abkürzungsverzeichnis	84
7.4	Literatur	85

1. Zuwendungsgeber und Aufgaben der Einrichtung

Das Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow (IfB) ist eine Einrichtung der anwendungsorientierten Forschung auf dem Gebiet der Binnenfischerei. Träger und Hauptfördergeber des Institutes sind die für die Fischerei zuständigen Ministerien der Bundesländer Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Darüber hinaus finanziert sich das Institut aus eingeworbenen Drittmitteln. Das IfB pflegt mit nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen die wissenschaftliche Zusammenarbeit.

Satzungsgemäß bestehen die Aufgaben des Institutes darin, anwendungsorientierte wissenschaftliche Grundlagen, Untersuchungsergebnisse und Daten für fischereipolitische Entscheidungen und die binnenfischereiliche Praxis der Trägerländer zu erarbeiten. Daneben werden wissenschaftliche Dienstleistungen und Untersuchungen für verschiedene Drittmittelgeber durchgeführt.

Aufgabenschwerpunkte sind die Nutzung und Hege der Fischbestände in Seen und Fließgewässern, die Fischaufzucht in Teichen und Aquakulturanlagen, fischökologische Fragestellungen sowie Probleme der fischereilichen Produktqualität, Vermarktung und Betriebswirtschaft. Die Einrichtung unterstützt aktiv die fischereiliche Hochschulausbildung an der Humboldt-Universität zu Berlin und beteiligt sich an der fachspezifischen Ausbildung weiterer Universitäten. Das Institut vermittelt fischereiwissenschaftliche Erkenntnisse an interessierte Personen der Fischereiverwaltungen, Fischer und Angler sowie deren Verbände.

Die Arbeiten haben die Förderung des Gemeinwohls zum Inhalt.

Aus den Anforderungen der Fischereiverwaltungen der Trägerländer und den mittelfristigen Entwicklungsproblemen der fischereilichen Praxis ergeben sich folgende grundlegende Zielstellungen der Forschungstätigkeit:

Nachhaltige fischereiliche Bewirtschaftung der Gewässer und Fischökologie

Durch die stetige Weiterentwicklung der Prinzipien der guten fachlichen Praxis ist die fischereiliche Ertragsfähigkeit der Gewässer nachhaltig zu sichern, die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der natürlichen und gewässeradäquaten Fischfauna zu unterstützen, ein Beitrag zur Gewässergüteverbesserung zu leisten und eine Basis für die fischereiliche Nutzung der neu entstehenden Braunkohletagebauseen zu erarbeiten. Gleichzeitig stehen die Erhaltung der ökonomischen Leistungsfähigkeit der Fischereibetriebe und die weitere Entwicklung der Angelfischerei im Vordergrund.

Nachhaltige Aquakultur

Mit den Arbeiten auf diesem Gebiet soll erreicht werden, dass die Teichlandschaften als einmalige Naturräume und als Bestandteil der Kulturlandschaft erhalten bleiben sowie eine ökologisch verträgliche und zugleich marktorientierte und rentable Aufzucht von Karpfen und anderen Fischarten erfolgt.

Auf dem Sektor der Forellenproduktion stehen die verstärkte Nutzung technischer und biotechnologischer Methoden zur Erhöhung der Rentabilität, die Erarbeitung wassersparender Verfahren und die Reduzierung der ökologischen Belastungen durch die Fischproduktion im Vordergrund.

Auf dem Gebiet der Warmwasserfischproduktion stellen die technische Erschließung geeigneter Standorte, z. B. an Kraftwerken, sowie die Einführung der Technologie der geschlossenen Kreislaufanlagen unter besonderer Beachtung betriebswirtschaftlicher Aspekte Schwerpunkte

dar. Daneben ist die Erarbeitung von Vermehrungs- und Aufzuchttechnologien neuer potenzieller Kandidaten der Fischproduktion von Bedeutung.

Fischereiplanung, Produktqualität und Betriebswirtschaft

Die Binnenfischerei kann den ökonomischen und ökologischen Anforderungen nur gerecht werden, wenn sie auf einer soliden wirtschaftlichen Basis steht. Die derzeit generell zu geringen Deckungsbeiträge der Unternehmen können nur erhöht werden, wenn es gelingt, mit qualitativ hochwertigen Produkten hohe Preise zu erzielen. Insbesondere die Aquakultur erfordert die Erarbeitung und Umsetzung von Erkenntnissen aus den Bereichen Produktkunde, Vermarktung und Betriebswirtschaft, um eine marktorientierte und rentable Produktion zu gewährleisten. Während die Eigenerzeugung von Süßwasserfisch in Deutschland weitgehend stagniert, steigt der Fischverbrauch ständig an. Damit wächst auch die Bedeutung der Fragen der Produktqualität und Vermarktung.

Viele Faktoren, wie z. B. die Globalisierung, sich verschlechternde Rahmenbedingungen und verstärkter Kostendruck stellen auch in der Binnenfischerei die herkömmlichen Strukturen in Frage. Daher wird es immer wichtiger, prognostische Überlegungen auf wissenschaftlicher Grundlage zur weiteren Entwicklung des Wirtschaftszweiges vorzunehmen.

2. Rechtsform, Organisation und Personal

Das IfB hat die Rechtsform eines eingetragenen Vereins. Mitglieder des Vereins sind Vertreter der für die Fischerei zuständigen Ministerien der beteiligten Länder, der Fischerei- und Anglerverbände Brandenburgs und Sachsen-Anhalts sowie Wissenschaftler des Institutes. Das Institut wird durch den Vorstand vertreten und durch den wissenschaftlichen Direktor geleitet. Ein wissenschaftlicher Beirat ist beratend wirksam, gibt Hinweise zur Bearbeitung der Forschungsthemen und unterstützt die Bildung von Forschungs Kooperationen.

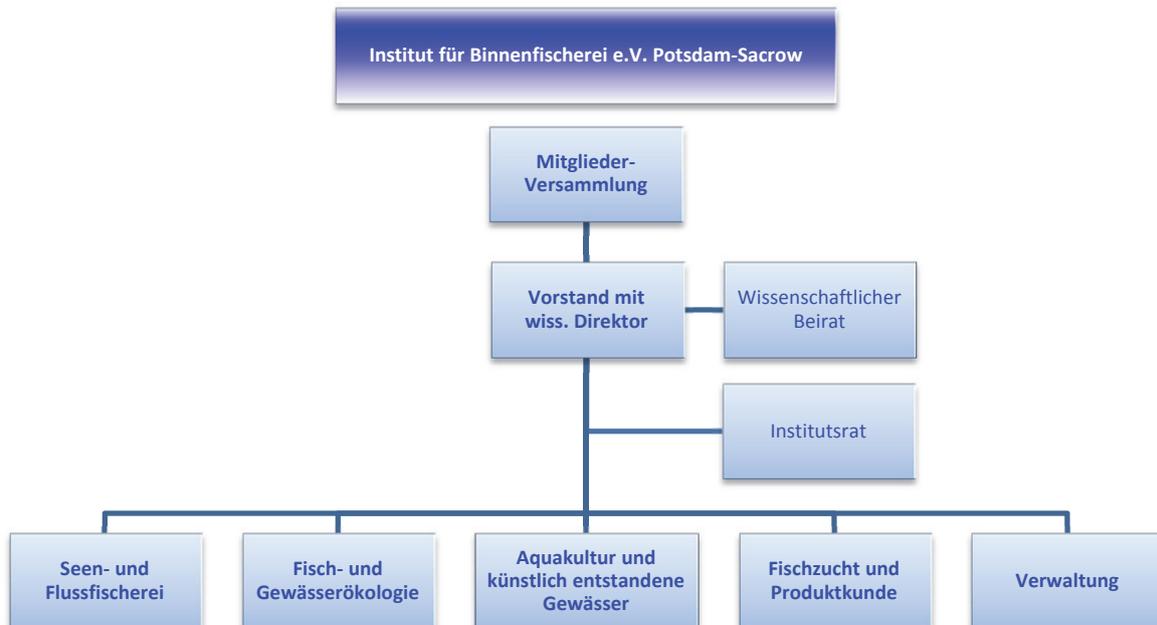
Zur Erfüllung der Aufgaben steht dem Institut die Liegenschaft Jägerhof mit dem Sacrower See als Versuchsgewässer zur Verfügung. Die Einrichtung verfügt außerdem über eine Versuchs-Fischzuchtanlage sowie moderne Laborkapazitäten für chemische, biologische und lebensmitteltechnologische Untersuchungen. Für die Arbeiten auf den Gewässern und in den Aquakulturanlagen stehen Fanggeräte und Wasserfahrzeuge der Binnenfischerei sowie Mess- und Untersuchungseinrichtungen zur Verfügung.

Name und Anschrift

Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow
Im Königswald 2
14469 Potsdam
Tel.: 033201 / 406 - 0
Fax: 033201 / 406 - 40

E-Mail und Internet:
info@ifb-potsdam.de
bestellung@ifb-potsdam.de
www.ifb-potsdam.de

Organisation



Personal

		Tel. 03 32 01/ 4 06 -
Arbeitsbereich 1 Seen- und Flussfischerei	Dr. Uwe Brämick	-30
	Dr. Michael Pietrock	-15
	Dr. Janek Simon	-20
	Erik Fladung	-14
	Thomas Wanke	-48
	Petra Wolf	-28
	Nicole Hannemann	-26 bis 30.09.2015
Arbeitsbereich 2 Fisch- und Gewässerökologie	Steffen Zahn	-18
	Dr. David Ritterbusch	-39
	Robert Wolf	-51
	Ingo Borkmann	-17
	Robert Frenzel	-22
	Jens Windheuser	-22
Arbeitsbereich 3 Aquakultur und künstlich ent- standene Gewässer	Dr. Frank Rümmler	-12
	Dr. Christian Lewin	-33 bis 30.06.2015
	Daniel Hühn	-33 ab 15.07.2015
	Susan Schiewe	-12
	Frank Weichler	-26
	Hendrik Rank	-23
Arbeitsbereich 4 Fischzucht und Produktkunde	Dr. Andreas Müller-Belecke	-13
	Sebastian Kaufhold	-50 bis 15.10.2015
	Steffen Zienert	-21
	Marius Hennicke	-13
	Daniel Parthum	-26
	(Auszubildender)	
Arbeitsbereich 5 Verwaltung	Angelika Schultz-Liebisch	-42
	Marianne Ortmann	-11
	Katrin Braun	-16
	Veiko Bartel	-27
	Benjamin Kaupke (FÖJ)	bis 31.07.2015
	Marc Heritz (FÖJ)	ab 01.08.2015

E-Mail: *vorname.nachname@ifb-potsdam.de*

3. Angewandte Forschung

3.1 Arbeitsbereich Seen- und Flussfischerei

3.1.1 Erfassung und Bewertung der Bestandssituation des Aals im Einzugsgebiet der Elbe in Sachsen-Anhalt

Zuwendungsgeber: MLU Sachsen-Anhalt; Förderprogramm: Europäischer Fischereifonds
Ansprechpartner: Dipl. Fischereiing. E. Fladung; Laufzeit: 2013 - 2015

Zielstellung:

In Fortsetzung mehrjähriger Forschungsarbeiten zur Dynamik des Aalbestandes im Einzugsgebiet der Elbe in Sachsen-Anhalt lagen die Arbeitsschwerpunkte während der Jahren 2013 - 2015 in der Weiterführung der wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzes, Untersuchungen zur Entwicklung der Blankaalabwanderung aus der Mittel-elbe sowie zur Orientierungsfähigkeit von Blankaalen und in der Aufbereitung von Daten für den Umsetzungsbericht 2015 zum Aalmanagementplan Elbe.

Material und Methoden:

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzes wurden relevante Transportparameter erfasst, eine visuelle Einschätzung der Vitalität und möglicher Transportschäden des Besatzmaterials vorgenommen sowie Stichproben für weitere Untersuchungen (Morphometrie, Artzugehörigkeit, Geschlecht, Gesundheitszustand, Kondition) entnommen.

Zur Analyse der Entwicklung der Blankaalabwanderung wurden die Aalfänge in zwei in der Mittel-elbe bei Jerichow stationierten Hamen getrennt nach Fangdatum und Reifezustand (Gelbaal / Blankaal) mit Stückzahl und Gesamtmasse erfasst.

Insgesamt 75 Blankaale aus zwei verschiedenen Herkünften (Eider: natürlicher Aalaufstieg, Unterhavel: Besatz) wurden im Herbst 2012 mit Datenrecordern (DST) versehen und in der Untereider bzw. der Untere-elbe ausgesetzt, um ihre Wanderung durch die Nordsee in Richtung Sargassosee zu dokumentieren.

Ergebnisse:

Insgesamt wurden im Jahr 2015 rund 5.100 ha Gewässerfläche mit insgesamt 2,67 t vorgestreckter Aale (A_V) besetzt. Dies entspricht einer mittleren Besatzdichte von 520 g A_V /ha. Die unmittelbaren Transportverluste an den zentralen Verteilerstellen waren sehr gering und das Besatzmaterial machte visuell einen vitalen und mobilen Eindruck. Der Transport zu den Besatzgewässern erfolgte fachgerecht. In den Stichproben des Besatzmaterials waren bei Aalen mit makroskopisch differenzierbaren Gonadenanlagen (29 %) fast ausschließlich Weibchen (93 %) anzutreffen. Die Kondition der besetzten Aale kann mit einem mittleren Bruttoenergiegehalt von 10,0 MJ/kg als sehr gut eingeschätzt werden. Die Befallsrate mit dem Schwimmblasennematoden *A. crassus* war mit durchschnittlich 0,4 % äußerst gering.

Die Entwicklung der Blankaalfänge in der Mittel-elbe bei Jerichow stimmt gut mit der mit Hilfe des Aalbestandsmodells GEM III prognostizierten Blankaalabwanderung in der Elbe überein. Beide Verlaufskurven zeigen für die letzten zehn Jahre einen vergleichbaren, signifikanten Rückgang der abwandernden Blankaalmenge (Abb. 1). Die z. T. deutlichen Abweichungen der theoretischen Verlaufskurve vom Einheitsfang in einzelnen Jahren sind u. a. darauf zurückzuführen, dass das Bestandsmodell auf der Basis der Alterspyramide und durchschnittlicher Wahrscheinlichkeiten für den Beginn der Abwanderung einen Erwartungswert für die jährlich aus dem Gewässersystem abwandernde Blankaalmenge schätzt. Abweichungen kön-

nen in der Realität z. B. dadurch auftreten, dass niedrige bzw. hohe Wasserführung im Herbst die Abwanderung von Blankaale entweder behindern oder begünstigen.

Bis zum Ende des Jahres 2015 konnten insgesamt 17 DST-Sender (8 Aale aus natürlichem Aufstieg, 9 aus Besatz) geborgen und die Daten ausgewertet werden. Jeweils ein Blankaal aus beiden Gruppen hat den kürzesten Weg vom Aussetzungsort zum Atlantik westwärts an der niederländischen Küste vorbei bis in den Ärmelkanal gewählt. Ein Aal aus der Eider (natürlicher Aufstieg) und drei Aale aus der Elbe (Besatz) sind dagegen nach Verlassen der Deutschen Bucht Richtung Norden gewandert. Die registrierten Wanderrouten der übrigen Blankaale waren zu kurz, um daraus eine eindeutige Richtungswahl abzuleiten. Im Fazit lassen die bisherigen Ergebnisse aufgrund der geringen Rücklaufquote von DST mit auswertbaren Langzeitdaten keine gesicherten Rückschlüsse zu, ob besetzte Aale die gleichen Abwanderungsrouten wie natürlich eingewanderte Aale nutzen. Die Ergebnisse deuten aber zusammen mit den Ergebnissen aus ähnlichen Forschungsprojekten in anderen europäischen Ländern an, dass Aale verschiedene Routen in Richtung Sargassosee wählen.

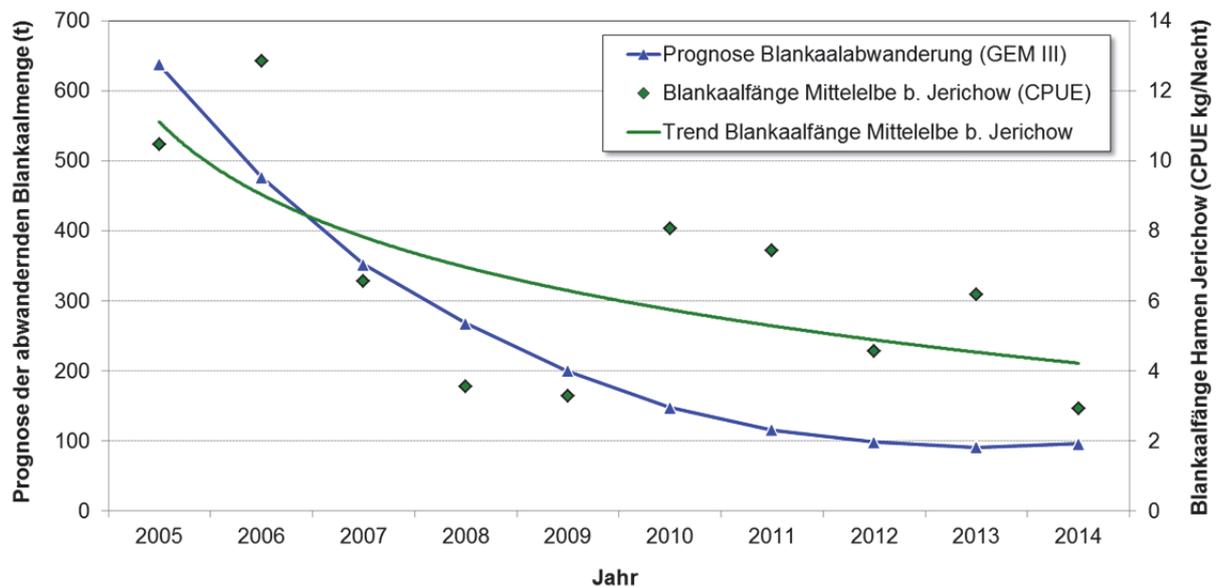


Abb. 1: Gegenüberstellung der mittels GEM III prognostizierten Blankaalabwanderung aus der Elbe mit den realen Aalhamenfängen (CPUE) in der Mittel-elbe bei Jerichow für den Zeitraum 2005 - 2014

3.1.2 Wissenschaftliche Begleitung des Aalpilotsprojektes zur Laicherbestandserhöhung im Einzugsgebiet der Elbe sowie Umsetzung und Weiterentwicklung der Aalbewirtschaftungspläne für Elbe und Oder

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Europäischer Fischereifonds

Ansprechpartner: Dipl. Fischereiing. E. Fladung; Laufzeit: 2009 - 2015

Zielstellung:

Das Ziel dieses mehrjährigen Forschungsvorhabens bestand in der Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen für die Quantifizierung von Sterblichkeiten und die Modellierung der Populationsdynamik des Europäischen Aals in den brandenburgischen Aaleinzugsgebieten der Elbe und Oder/Ücker. Die Datenerhebungen und Untersuchungsergebnisse dieses Projektes sind im Kontext mit weiteren Aalforschungsprogrammen zu sehen und konzentrierten sich daher auf ausgewählte Aufgabenstellungen bzw. Themenbereiche. Arbeitsschwerpunkte waren dabei die wissenschaftliche Begleitung der in Brandenburg realisierten Aalbesatzmaßnahmen, die Einschätzung der Entwicklung der besetzten Aale insbesondere im Hinblick auf Wachstum, Kondition und Überlebensraten, ein Blankaalmonitoring in der Oder sowie die Modellierung der Aalbestandsdynamik in Elbe und Oder/Ücker.

Material und Methoden:

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzes wurden relevante Transportparameter erfasst, eine visuelle Einschätzung der Vitalität und möglicher Transportschäden des Besatzmaterials vorgenommen sowie Stichproben für weitere Untersuchungen (Morphometrie, Artzugehörigkeit, Geschlecht, Gesundheitszustand, Kondition) entnommen.

Die weitere Entwicklung der besetzten Aale wurde in isolierten Kleinseen durch Probefischungen sowie Markierungs-Wiederfang-Experimente verfolgt und eingeschätzt. Zusätzlich wurden spezielle Hälterungs- und Fütterungsversuche durchgeführt.

Zur Abschätzung der abwandernden Blankaalmenge aus der Oder wurden in den Jahren 2010 - 2012 insgesamt 459 Blankaale mit Elastomerfarbstoff markiert und wieder ausgesetzt. Die Bestandsschätzung erfolgte nach der Lincoln-Petersen-Schätzmethode auf der Basis der tagesgenau erfassten Aalhamenfänge eines Erwerbsfischers. Zusätzlich wurden Stichproben von Blankaalen hinsichtlich ihrer Laicherqualität untersucht.

Für die Modellierung der Aalbestandsentwicklung wurde das deutsche Aalmodell GEM II weiterentwickelt und an die spezifischen Bedingungen und Verhältnisse beider Aaleinzugsgebiete angepasst.

Ergebnisse:

Das siebenjährige Projekt wurde im Jahr 2015 beendet. Nachfolgend werden einige der wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst. Für die in einzelnen Jahren erzielten Teilergebnisse wird auf die Berichte des IfB aus den vorangegangenen Jahren verwiesen.

Im Brandenburger Teileinzugsgebiet der Elbe wurden im Zeitraum 2009 - 2015 rund 63 t Farmaale (mittlere Stückmasse 5,0 g) sowie 5,8 t Glasaale (mittlere Stückmasse 0,31 g) und damit insgesamt 31,5 Mio. Stück Jungaale besetzt. Die stichprobenhaften Untersuchungen von insgesamt 6.382 Aalen aus 46 Besatzlieferungen bestätigten eine gute Qualität der Tiere. In den Stichproben des Farmaalbesatzes wurden bei den zum Zeitpunkt des Besatzes über makroskopisch differenzierbare Gonaden verfügenden Tieren (24 %) fast ausschließlich Weibchen festgestellt (94 %). Von den besetzten Farmaalen waren durchschnittlich 8,1 % mit dem Schwimmblasennematoden *A. crassus* befallen. Der Anteil der Fische mit (zumeist ge-

ringgradigen) Schwimmblasenschädigungen betrug im Mittel 10 %. Die Kondition der Farmaale war anhand des Bruttoenergiegehaltes (8,4 MJ/kg) und des eingelagerten Eingeweidefettes als gut bis sehr gut einzuschätzen. Bei einer im Jahr 2010 durchgeführten Untersuchung waren insgesamt 68 % der besetzten Farmaale mit dem HVA-Virus und maximal 3 % mit dem EVEX-Virus infiziert.

In den Kleinseen wuchsen die besetzten Glasaale (im Mittel 0,3 g Körpermasse) in den ersten drei bis sieben Jahren schneller als die Farmaale (mittlere Körpermasse bei Besatz 5 g) und waren nach diesem Zeitraum hinsichtlich der Körpermasse nicht mehr von den Farmaalen zu unterscheiden. Eine ähnliche Entwicklung ergab sich mit Blick auf die Kondition. Während der mittlere Bruttoenergiegehalt bei Glasaalen nach dem Besatz anstieg, sank er zunächst bei den Farmaalen und stieg erst nach zwei Jahren wieder auf das Niveau der Glasaale an. Dies und die Ergebnisse eines speziellen Fütterungsversuches deuten darauf hin, dass Farmaale nach dem Besatz eine längere Phase der Umstellung benötigen. Die Befürchtung, dass sich Farmaale überwiegend zu männlichen Tieren entwickeln, bestätigte sich angesichts eines Weibchenanteils über 80 % in den Versuchsseen nicht. Die Überlebensraten betrugen in den einzelnen Seen acht bis zehn Jahre nach dem Besatz 3 - 12 % (Glasaaale) und 0 - 8 % (Farmaale). Zusammenfassend deuten die Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass besetzte Farmaale keine grundsätzlichen Vorteile beim Wachstum und der Überlebensrate gegenüber im Frühjahr besetzten Glasaalen bieten.

Die Zahl der aktuell aus der deutschen Westoder abwandernden Blankaale kann auf jährlich ca. 5.700 Stück (Mittel der Jahre 2011 - 2012) bzw. 3,0 t geschätzt werden. Die Beurteilung der Laicherqualität der Blankaale ergab ein differenziertes Bild. Praktisch alle untersuchten Aale waren im Hinblick auf die bevorstehende Laichwanderung mit einem mittleren Bruttoenergiegehalt von 12,5 MJ/kg hinreichend bis gut ernährt. Fast alle (98 %) der Blankaale waren jedoch mit dem Schwimmblasennematoden *A. crassus* infiziert, der Anteil der Aale mit starken Schwimmblasenschädigungen betrug etwa 15 %. Virusinfektionen mit HVA oder EVEX scheinen hingegen keine bedeutsame Rolle zu spielen.

Mit der dritten Modellgeneration (GEM III) ist die getrennte Modellierung der Bestandsdynamik von männlichen und weiblichen Aalen möglich. Das GEM III berücksichtigt damit die erheblichen geschlechtsspezifischen Unterschiede, z. B. im Hinblick auf Wachstum, Einfluss von Mortalitätsfaktoren und Überlebensrate und vermag dadurch ein deutlich realistischeres und präziseres Abbild der Aalbestandsentwicklung in Elbe und Oder/Ücker zu liefern. Die vorgenommenen Modellierungen ergaben für Elbe und Oder/Ücker ähnliche Verläufe, aber unterschiedliche Prognosen. In beiden Aaleinzugsgebieten wurde letztmalig im Jahr 2005 die Zielvorgabe einer Abwanderungsrate für Blankaale von 40 % der Referenz erreicht. In den Folgejahren sind sowohl der Aalbestand als auch die Blankaalabwanderung stark gesunken. Während in der Elbe die seit 2006 intensivierten Aalbesatzmaßnahmen zu einer Bestandsstabilisierung und nachfolgendem Anstieg der Blankaalabwanderung bis zu der in der EU-Aalverordnung vorgegebenen Zielgröße von 40 % im Zeitraum 2020 - 2025 führen werden, ist für die Oder in den kommenden Jahren von einem gleichbleibend niedrigen, allenfalls leicht ansteigenden Aalbestand und einer Blankaalabwanderung weit unterhalb der vorgegebenen Zielgröße auszugehen.

3.1.3 Realisierung von Aalmanagementplänen für die Aaleinzugsgebiete Mecklenburg-Vorpommerns - Teilprojekt Altersbestimmungen bei Aalen aus Mecklenburg-Vorpommern und Weiterentwicklung des Aalbestandsmodells

Auftraggeber: LFA Mecklenburg-Vorpommern; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. J. Simon; Laufzeit: 2013 - 2015

Zielstellung:

Im Zusammenhang mit der Entwicklung des Aalmanagementplanes für die Binnen- und Küstengewässer des Landes Mecklenburg-Vorpommern sollten Alters- und Wachstumsanalysen an Aalbeständen verschiedener Gewässer durchgeführt und das Aalbestandsmodell weiterentwickelt werden.

Material und Methoden:

Die Präparation der Otolithen für die Altersbestimmung wurde nach SIMON (2003) durchgeführt. Die Wachstumsrückberechnung erfolgte nach BERG (1988) und die Bestimmung der physiologisch maximal möglichen Endlänge (L_{∞}) der Aale mittels Ford-Walford-Plot (WALFORD 1946). Die Wachstumskurve (Bertalanffy-Kurve) wurde nach BEVERTON und HOLT (1956) berechnet.

Ergebnisse:

Es wurden die Altersstruktur und das Wachstum von insgesamt 221 Aalen aus elf Gewässern und Gewässerbereichen Mecklenburg-Vorpommerns untersucht. In den Stichproben waren die Altersklassen 0+ bis 23+ Jahre vertreten. Die Spannweite des jährlichen Längenwachstums der untersuchten Aale reichte von 0,7 - 18,0 cm und die ermittelte physiologische Maximallänge der Aale betrug 40 - 140 cm. Für die Weiterentwicklung des Aalbestandsmodells für das Flusseinzugsgebiet Warnow/Peene wurden für Rogner bzw. Milchner folgende Parameter für die Bertalanffy-Wachstumsgleichung berechnet: $L_{inf} = 97,4$; $t_0 = - 1,199$; $k = 0,083$ (Rogner) bzw. $L_{inf} = 50,7$; $t_0 = - 1,346$; $k = 0,104$ (Milchner).

3.1.4 Wissenschaftliche Begleitung des Projektes „Laicherbestandserhöhung beim Europäischen Aal im Einzugsgebiet der Elbe“ im Land Berlin 2015

Auftraggeber: Fischereiamt Berlin; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Fischereiing. E. Fladung; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung von Besatzmaßnahmen waren Stichproben des Besatzmaterials zu untersuchen und auf dieser Basis eine Einschätzung ihrer Qualität vorzunehmen. Darüber hinaus sollten die 2013 begonnenen telemetrischen Untersuchungen zu den bevorzugten Wanderwegen und -zeiten sowie den Abwanderungsgeschwindigkeiten von Blankaalen aus Berliner Gewässern fortgesetzt werden.

Material und Methoden:

Von insgesamt 203 Aalen aus zwei Besatzlieferungen wurden allgemeine morphometrische Daten erhoben, eine makroskopische Untersuchung der Körperoberfläche und der inneren Organe auf pathologische Veränderungen und Parasitierung vorgenommen und die Kondition der Fische durch Bestimmung der Bruttoenergie beurteilt.

Im Zeitraum Oktober 2013 - Oktober 2014 wurden insgesamt 65 Blankaale mit zwei verschiedenen Typen von akustischen Sendern der Firma VEMCO ausgestattet und wieder ausgesetzt. Zur Lokalisation der Aale wurden neun Empfangsstationen mit insgesamt 21 automatischen Empfängern betrieben und in regelmäßigen Abständen ausgelesen.

Ergebnisse:

Die durchgeführten Laboruntersuchungen bestätigten den bereits visuell gewonnenen Eindruck einer insgesamt sehr guten Qualität des Aalbesatzmaterials. Molekulargenetische Untersuchungen an 20 Tieren belegten, dass es sich bei den besetzten Fischen um den Europäischen Aal (*A. anguilla*) handelte. Eine makroskopisch erkennbare Differenzierung der Gonaden hatte bei den durchschnittlich 9,0 cm langen und 1,1 g schweren Besatzaalen noch nicht eingesetzt. Die Kondition der besetzten Aale war anhand des Bruttoenergiegehaltes (Mittel 7,2 MJ/kg) und des eingelagerten Eingeweidefettes als durchschnittlich einzuschätzen. Erstmals seit Jahren konnte bei den untersuchten Besatzaalen weder ein Befall mit dem Nematoden *A. crassus* noch eine diesbezügliche Schädigung der Schwimmblasen festgestellt werden.

40 % der mit Sendern ausgestatteten Blankaale wurde nach dem Aussetzen an mindestens einer Telemetriestation registriert. Allerdings zeigten nur etwa 17 % dieser Aale eine kontinuierlich stromab gerichtete Wanderung („Migranten“). Einer dieser Aale wanderte aus dem Dahme/Spree-Gebiet über den Teltowkanal in die Unterhavel, alle anderen folgten dem natürlichen Lauf von Spree bzw. Havel. Jeweils etwa 25 % der Migranten nahmen ihre Wanderungsaktivität sofort nach der Ausstattung mit dem Sender (Typ 1), nach 6 Monaten (Typ 2) oder sogar erst nach 12 - 18 Monaten (Typ 3) wieder auf. Dies deckt sich mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen im Elbe/Havel-Gebiet, nach denen in der Ober- und Unterhavel Blankaale aller drei Migrationstypen vertreten sind.

3.1.5 Erstellung des Umsetzungsberichtes 2015 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder

Auftraggeber: Fischereibehörden der Bundesländer; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Fischereiing. E. Fladung, Laufzeit: 2014 - 2015

Zielstellung:

Entsprechend der EU-Aalverordnung (EG) Nr. 1100/2007 wurden im Jahr 2008 Aalmanagementpläne für alle neun deutschen Aaleinzugsgebiete bei der EU-Kommission eingereicht. Zum 30.06.2015 war der zweite Umsetzungsbericht vorzulegen, der u. a. eine bestmögliche Schätzung der aktuell abwandernden Blankaalmenge im Vergleich zum Referenzzustand, eine Quantifizierung der wirkenden Mortalitätsfaktoren sowie Aussagen zum Stand der Umsetzung und der Effektivität der ergriffenen Managementmaßnahmen beinhalten sollte.

Material und Methoden:

Die Kalkulation der abwandernden Blankaalmenge im aktuellen Zustand (B_{current}) und im Referenzzustand (B_0) sowie die Abschätzung des Einflusses verschiedener Sterblichkeitsfaktoren erfolgten separat für jedes Flusseinzugsgebiet mit Hilfe des deutschen Aalbestandsmodells (GEM). Die Datenbasis für die einzelnen Bestandsmodelle bildeten Datenerhebungen in den betreffenden Bundesländern sowie wissenschaftliche Untersuchungsprogramme in ausgewählten Einzugsgebieten. Im Umsetzungsbericht wurden die Ergebnisse zusammengefasst dargestellt.

Ergebnisse:

Die aktuelle Blankaalabwanderung (B_{current}) für Jahre 2011 - 2013 aus allen deutschen Aaleinzugsgebieten (EMU) beträgt unter Anwendung des deutschen Aalbestandsmodells (GEM III) 49 % gemessen am Referenzzustand ohne anthropogene Beeinflussung (B_0). Damit wird die in der EU-Aalverordnung benannte Zielgröße von 40 % Blankaalabwanderung bei deutschlandweiter Betrachtung erreicht. Der Grad der Zielerreichung ist im Vergleich der neun deutschen EMU mit 4 % - 123 % sehr unterschiedlich, in vier EMU liegt die Blankaalabwanderungsrate aktuell unter der Zielgröße.

Mit der Umsetzung der in den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder vorgesehenen Maßnahmen wurde mehrheitlich nach der Genehmigung im April 2010 begonnen. Während der überwiegende Teil der Maßnahmen planmäßig umgesetzt wird bzw. wurde, sind bei einigen Maßnahmen Abweichungen festzustellen. Dies betrifft insbesondere den Umfang des Besatzes sowie die noch nicht erfolgte Anpassung von fischereirechtlichen Regelungen in einigen Bundesländern. Zur Kompensation wurden teilweise alternative und zusätzliche Maßnahmen ergriffen.

Die Hauptwirkung der bisher umgesetzten Maßnahmen, insbesondere Besatz, Erhöhung des fischereilichen Mindestmaßes, Ausweitung von Schon- und Schutzbestimmungen, liegt in einem Anstieg der jüngeren Altersklassen des Aalbestandes in den jeweiligen EMUs. In Folge dieser Entwicklung und bei weiterer Umsetzung der geplanten Maßnahmen ist zukünftig mit einer deutlichen Steigerung der Menge abwandernder Blankaale zu rechnen.

3.1.6 Untersuchungen zur Bestandsdynamik und -bewirtschaftung wichtiger Arten der Erwerbs- und Angelfischerei in Sachsen-Anhalt: Quappenpopulationen in der Elbe

Zuwendungsgeber: MLU Sachsen-Anhalt; Förderprogramm: Fischereiabgabe Sachsen-Anhalt
Ansprechpartner: Dipl. Fischereiing. E. Fladung; Dr. U. Brämick; Laufzeit: 2014 - 2016

Zielstellung:

Im Rahmen dieses Projektes sollen die Bestandsdynamik bzw. spezielle Entwicklungen bei den Hauptzielarten der fischereilichen Nutzung in Sachsen-Anhalt dokumentiert, analysiert und daraus Empfehlungen für die weitere Bewirtschaftung abgeleitet werden. Nach dem Wels (Schriftenreihe des IfB, Bd. 37) steht aktuell der Quappenbestand der Elbe im Fokus. Neben Recherchen und Untersuchungen zu Bestandsentwicklung und -zusammensetzung, Wachstum, Hauptvermehrungsgebieten und Fangertträgen soll auch die in der Praxis der Elbfischerei verbreitete Hypothese der Existenz von zwei distinkten Phänotypen („Wanderquappe“ und „Binnenquappe“) und ggf. deren genetische Unterscheidbarkeit geprüft werden.

Material und Methoden:

Im Rahmen einer Literaturstudie erfolgten im Jahr 2015 Recherchen in einschlägigen Datenbanken, Publikationen und wissenschaftlichen Abschlussarbeiten. Zur Abschätzung der Bestandsentwicklung in der Elbe wurden Daten und Informationen von Fischern, Anglern, Behörden und wissenschaftlichen Einrichtungen gesammelt und ausgewertet.

Zur Erfassung grundlegender Populationsparameter werden mindestens 150 Quappen unterschiedlicher Größe aus der Mittel- und Unterelbe durch drei Fischereibetriebe sowie eigene Elektrobefischungen gesammelt. Zur Prüfung phänotypischer und genetischer Differenzierungen im Zusammenhang mit der Habitatwahl bzw. dem Wanderverhalten wurde mit der

Dokumentation bzw. Analyse von Merkmalen wie Hautfärbung, Parasitenbefall, Wachstum und Fettsäuremuster der Muskulatur begonnen. Nachfolgend sind Untersuchungen zur Elementarzusammensetzung der Otolithen sowie zu genetischen Markern geplant.

Ergebnisse:

Mit derzeitigem Stand wurden insgesamt 132 Quappen im Längenbereich von 7 - 74 cm im Gebiet zwischen Tangermünde und oberhalb Hamburg gefangen. Nach den Ergebnissen der Alters- und Wachstumsuntersuchungen waren in den Fängen die Altersgruppen 0+ bis 7+ vertreten. Ein bei vielen Fischarten üblicher Unterschied im Wachstum zwischen den Geschlechtern konnte nicht festgestellt werden. Die von einem Fischer aus der Mittelelbe anhand äußerlicher Merkmale als Wanderform angesprochenen Quappen waren überwiegend schneller gewachsen als ihre gleich alten Artgenossen, die er der Binnenform zugeordnet hatte (Abb. 1). Ob es sich hier tatsächlich um zwei ggf. genetisch fixierte Formen oder nur um die natürlich mögliche Spannweite im Wachstum der Quappen handelt, lässt sich derzeit noch nicht einschätzen.

An Quappen aus der Mittelelbe (Süßwasser) und der Unterelbe (Brackwasser) wurde der Befall mit Darmparasiten untersucht. Die Fische der beiden betrachteten Probenahmepunkte wiesen eine standortspezifische Parasitenfauna auf. Indikationen für unterschiedliches Wanderverhalten konnten auf dieser Basis nicht gefunden werden.

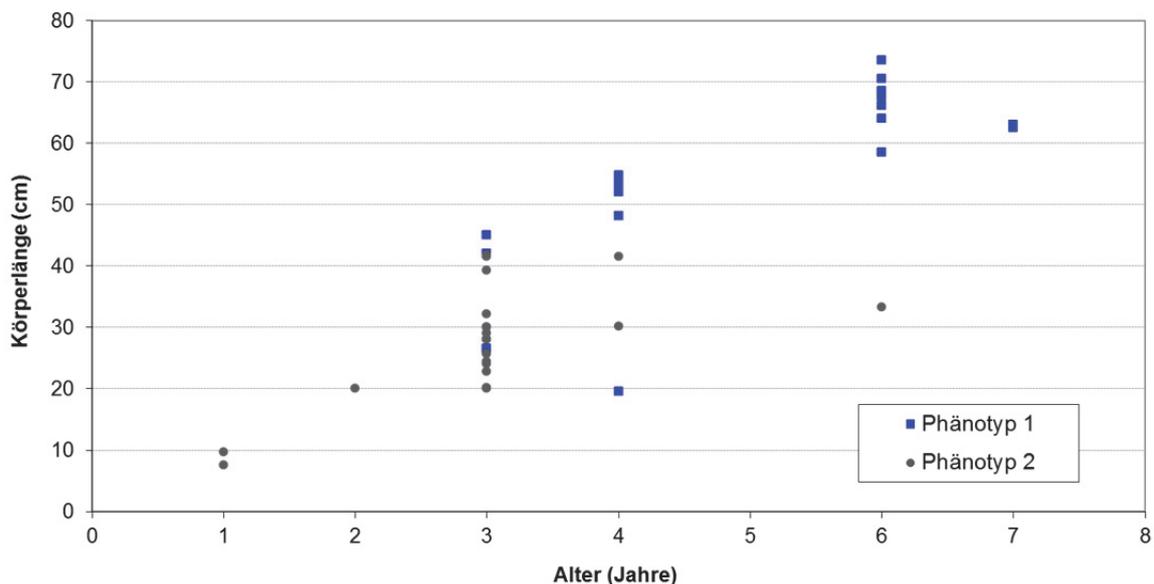


Abb. 1: Alter von Quappen im Längenbereich von 7 - 74 cm (Mittelelbe, n = 43) und visuelle Diskriminierung in zwei Phänotypen (blaue bzw. graue Datenpunkte)

3.1.7 Fischereiliche Bonitierung von Gewässern sowie Kartierung und Monitoring von Fischbeständen im Land Brandenburg

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. R. Wolf, Dipl. Biologe I. Borkmann, Dipl. Fischereing. S. Zahn, M. Sc. D. Hühn, Dipl. Biologe T. Wanke, Dr. U. Brämick; Laufzeit: seit 2005

Projektteil Bonitierung:

Zielstellung:

Die längerfristigen Zielstellungen des Projektes liegen neben der Ertragswertschätzung für ausgewählte Brandenburger Seen mit landeseigenen Fischereirechten in der exemplarischen Dokumentation und Analyse der Ertragsentwicklung von Hauptzielarten der Erwerbs- und Angelfischerei. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Prüfung der Eignung ausgewählter Seen für eine Bewirtschaftung mit der Großen Maräne als einer heimischen, alternativen Zielart der Fischerei sowie auf Ursachen und Prognosemöglichkeiten starker Ertragsschwankungen bei der Kleinen Maräne gelegt.

Material und Methoden:

Die Fischbestände im Scharmützelsee, Großen Zechliner See, Grubensee (bei Mühlberg) und Parsteiner Sees wurden 2015 mit standardisierten Multimaschen-Stellnetzen gemäß EU-Norm EN 14757 erfasst. In allen Seen erfolgten Messungen des vertikalen Sauerstoff- und Temperaturprofils über die gesamte Vegetationsperiode und der Phosphorkonzentration während der Frühjahrsvollzirkulation. Im Zusammenhang mit den Untersuchungen zur Bestandsdynamik der Kleinen Maräne wurden im Frühjahr 2015 im Werbellinsee sowie im Sacrower See die Versuche zur Erfassung des natürlichen Brutaufkommens durch die Verwendung beleuchteter Tauchpumpen fortgeführt. Die quantitative Analyse des Maränenbestandes und dessen Struktur erfolgten im Herbst durch Fänge mit pelagischen Multimaschennetzen. Zur Einschätzung des Erfolgs von Besatzmaßnahmen mit der Kleinen Maräne im Sacrower See und im Werbellinsee wurden Larven mit dem Farbstoff Alizarin-Rot markiert und ihr Anteil unter den 0+ Fischen im folgenden Herbst quantifiziert.

Ergebnisse:

Die Einbürgerung der Großen Maräne in den Großen Zechliner See durch Besatzmaßnahmen scheint bisher nicht zur Etablierung eines Bestandes geführt zu haben. Im Scharmützelsee gelangen dagegen nach dreijährigem Brutbesatz Nachweise von Exemplaren verschiedenen Alters, allerdings in geringer Stückzahl. Eine Fortführung der besatzbegleitenden Untersuchungen ist notwendig, um die weitere Entwicklung des Bestandes und somit den Erfolg der Besatzmaßnahme bewerten zu können. Im Grubensee hat sich nach mehrjährigem Besatz ein aus mehreren Altersklassen zusammengesetzter Bestand der Großen Maräne entwickelt, der bei den Beprobungen mit pelagischen Multimaschen-Stellnetzen im Jahr 2015 über 50 % der Fischbiomasse im Fang umfasste.

Als Resultat der Studien zur Bestandsdynamik der Kleinen Maräne zeigte sich sowohl am Werbellinsee als auch am Sacrower See ein extrem geringes Aufkommen natürlicher Larven, das lediglich im Sacrower See durch Larvenbesatz erheblich gesteigert werden konnte. Im Herbst zeigten die Befischungen mit Multimaschenstellnetzen im Sacrower See eine Verdoppelung des Einheitsfangs an Sömmerlingen (0+) im Vergleich zu den Vorjahren, die die Verdoppelung der Besatzmenge auf 1.000 Brütlinge/ha widerspiegelt und somit die bestandsstützende Wirkung der Besatzmaßnahmen in diesem Gewässer unterstreicht. Im Parsteiner

See wurden während der Befischung im Juni 2015 Einheitsfänge der Kleinen Maräne registriert, die mit anderen norddeutschen Maränenseen vergleichbar waren. Der Bestand setzte sich aus mindestens zwei Altersklassen zusammen, was auf eine erfolgreiche natürliche Reproduktion im Jahr 2015 schließen lässt. Allerdings war auffällig, dass viele der Fische in sehr flachen Bereichen des Sees gefangen wurden, weshalb eine weitere Befischung im Herbst 2015 durchgeführt wurde. Die dabei erzielten Fänge waren sehr gering. Ob daraus auf eine hohe Sterblichkeit in den Sommermonaten geschlossen werden kann, soll durch weitere Untersuchungen in kommenden Jahren geklärt werden.

Projektteil Fischartenkataster Brandenburg:

Im Rahmen des Projektes wurden u. a. die Befischungsergebnisse des EG-WRRL-Monitorings 2015 (103 Messstellen), des Monitorings der Auswirkungen des Braunkohlebergbaus (80 Messstellen), die Ergebnisse der Bonitierung, diverse Ergebnisse von Funktionskontrollen an Fischwanderhilfen, Artenschutzmaßnahmen oder sonstige Fischbestandserfassungen des IfB oder von Fremdunternehmen in die IfB-Datenbank eingepflegt. Insgesamt flossen 1941 neue Datensätze von 738 Untersuchungspunkten aus 414 Gewässern in die Datenbank ein. Ergänzend dazu wurden Erhebungen des LELF zu Erträgen, Angelkartenverkäufen und Besitzmaßnahmen der Fischereiunternehmen aufgenommen.

Durchgeführte Fischbestandskontrollen sowie Recherchen aktueller Vorkommen der Schwarzmundgrundel ergaben, dass sich die Bestände in der Oder weiter flussaufwärts ausbreiten. Neben den früheren Fangmeldungen aus dem Elbe-Havel-Kanal deuten aktuelle Fangnachweise im Havelgebiet (u. a. bei Brandenburg, Klein Kreutz, Wustermark, Schönwalde) darauf hin, dass ihre Einwanderung im Westen Brandenburgs ebenfalls punktuell voranschreitet und den Berliner Raum erreicht hat (Unterspreewälder See).

Zudem lassen noch unbestätigte Fangmeldungen vermuten, dass es in der Oder zum vereinzelten Aufstieg von Ziegen gekommen ist.

3.1.8 Bericht zur Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur im Jahr 2014

Auftraggeber: Fischereireferenten der Bundesländer; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. U. Brämick; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Der jährliche Bericht dient als länderübergreifende Dokumentation der Situation der deutschen Binnenfischerei, insbesondere im Hinblick auf die Fang- bzw. Aufzuchtergebnisse der fischereiwirtschaftlich bedeutsamsten Arten, die aktuelle Marktsituation sowie die maßgeblichen Schadensursachen, Trends und Entwicklungen.

Material und Methoden:

Die Erstellung des Berichtes basiert auf einer schriftlichen Befragung der obersten Fischereibehörden aller Bundesländer sowie, speziell für die Aquakultur, auf den Ergebnissen der Aquakultur-Statistikerhebung des Bundesamtes für Statistik. Weitere Datenquellen sind das Statistische Jahrbuch, Fischmarktberichte der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung sowie Im- und Exportstatistiken.

Ergebnisse:

Das Gesamtaufkommen der Binnenfischerei einschließlich Angelfischerei sowie Binnenaquakultur wurde in Deutschland im Jahr 2014 auf etwa 50.000 t geschätzt. Dieser Wert liegt

deutlich über der Angabe des Vorjahres, was jedoch hauptsächlich in methodischen Änderungen bei der Abschätzung des Fanges der Angelfischerei und einer daraus resultierenden Erweiterung der Datenbasis begründet ist. Bei Ausklammerung dieses Effektes ist ein Anstieg gegenüber dem Vorjahr von knapp 6 % zu verzeichnen.

In Warmwasserteichen, Kaltwasser- und Warmwasseranlagen sowie Netzgehegen wurden im Jahr 2014 insgesamt knapp 28.000 t Fische aufgezogen. Mit Blick auf die verschiedenen Produktionssysteme sind Kaltwasseranlagen mit einer Fischerzeugung von etwa 16.700 t am bedeutsamsten und verzeichneten im Berichtsjahr auch den stärksten Anstieg. Hinsichtlich der in Aquakultur aufgezogenen Arten blieb die Regenbogenforelle mit knapp 10.000 t Speisefischen die ertragsstärkste Art, gefolgt von Karpfen mit etwa 5.300 t Speisefischen. Die ebenfalls zur Aquakultur zählende Aufzucht von Fischen in mit erwärmtem Wasser betriebenen Anlagen („Warmwasser-Kreislaufanlagen“) ist mit Blick auf die erzeugte Produktionsmenge von 2.500 t in Deutschland nach wie vor von nachrangiger Bedeutung für das Gesamtaufkommen, verzeichnet aber seit einigen Jahren stetig deutliche Zuwächse.

Der Fang von Fischen in Seen und Flüssen wurde im Berichtsjahr auf etwa 21.500 t geschätzt. Den weitaus größten Anteil daran haben Erträge der Angelfischerei. Die erwerbsmäßige Fischerei landete etwa 3.100 t an.

Der deutsche Markt für Süßwasserfische wird von Importen bestimmt. Auf Basis vorläufiger Zahlen summierten sich diese im Berichtsjahr auf etwa 121.000 t. Unter Berücksichtigung der in deutschen Binnengewässern gefangenen bzw. in Aquakultur aufgezogenen Mengen sowie des Exports belief sich die in Deutschland im Jahr 2014 konsumierte Menge an Süßwasserfisch auf knapp 115.000 t. Daraus errechnen sich ein Pro-Kopf-Verbrauch von 1,4 kg sowie ein Eigenversorgungsgrad beim Lebensmittel Süßwasserfisch von 16 %.

3.1.9 Fischwanderungen in großen Fließgewässern: Verhalten, Physiologie und Populationsökologie

Auftraggeber: FVB e.V., IGB Berlin; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. M. Pietrock, Dr. W.-C. Lewin; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Im Rahmen der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) kommt der Verbesserung der longitudinalen Durchwanderbarkeit von Fließgewässern für Fische eine besondere Bedeutung zu. Für die Planung und Gestaltung von Fischaufstiegsanlagen besteht speziell in großen Flüssen ein erheblicher Bedarf an fischökologischen Grundkenntnissen. Aus diesem Anlass sollte das Fachwissen zur Populationsökologie und -genetik von europäischen Wanderfischarten gesammelt und zusammenfassend dargestellt werden.

Material und Methoden:

Anhand einer Literaturrecherche im internationalen Schrifttum wurden grundlegende und aktuelle Kenntnisse zu populationsbiologischen Parametern (z. B. Fruchtbarkeit, Geschlechterverhältnis, Überleben, Mortalität) und populationsgenetischen Kennwerten (z. B. effektive Populationsgröße, Genfluss, Homo-/Heterozygotie) von Fischarten zusammengestellt. Als Grundlage der Arbeiten dienten zumeist referierte Publikationen aus Fachzeitschriften, die im Internet in verschiedenen Datenbanken gesucht, selektiert und in einer Excel-Tabelle zusammengestellt wurden.

Ergebnisse:

Im Rahmen der Studie konnten Parameter und Kennwerte für 25 Fisch- und Rundmaularten in unterschiedlichem Umfang und in unterschiedlicher Qualität recherchiert werden. In der Regel war die Datenlage dürftig; Fachwissen existiert jedoch vor allem für solche Spezies, die auch aus fischereiwirtschaftlicher Motivation und/oder aus Gründen des Naturschutzes interessant sind, wie diverse Störartige, Europäischer Aal, Atlantischer Lachs und verschiedene Neunaugenarten. Aufgrund der in der Originalliteratur beschriebenen Unterschiede hinsichtlich der Art der Datengenerierung sowie der Herkunft und Kondition der untersuchten Fische können die ermittelten Angaben jedoch nicht repräsentativ für alle Populationen sein und spiegeln somit nur einen Ausschnitt der in der Natur anzutreffenden Vielfalt wider.

3.1.10 Schutz und nachhaltige Nutzung der Biodiversität im Einzugsgebiet der großen Seen Prespa, Ohrid und Shkoder

Auftraggeber: GIZ GmbH Eschborn; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. M. Pietrock, Dr. U. Brämick; Laufzeit: 2015 - 2017

Zielstellung:

Die drei großen Seen des Westbalkans Shkoder, Ohrid und Prespa stellen mit zahlreichen endemischen Tier- und Pflanzenarten einen überregionalen Brennpunkt der biologischen Vielfalt dar. Zugleich sind die genannten Gewässer durch intensive Landwirtschaft im Einzugsgebiet, unkontrollierte Fischerei und touristische Aktivitäten vielfältigen Stressoren ausgesetzt, die einer nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen entgegenstehen. Durch das IfB werden die Bemühungen der Anrainerstaaten Albanien, Mazedonien und Montenegro um ein grenzübergreifendes Management der Fischbestände im Einklang mit den Umwelt- und Biodiversitätsschutzziele der EU unterstützt.

Material und Methoden:

Im Rahmen des Projektes tauscht sich das IfB mit Vertretern der für Fischerei, Umwelt- und Naturschutz zuständigen Behörden sowie den Nationalparkverwaltungen und Fischereivereinigungen über aktuelle Probleme und nationale fischereipolitische Zielstellungen aus und berät hinsichtlich des Aufbaus von Organisationsstrukturen zum länderübergreifenden Gewässermanagement.

Des Weiteren leitet das IfB eine internationale technische Arbeitsgruppe von Fischereiexperten aus Hochschuleinrichtungen, Forschungsinstituten und Nichtregierungsorganisationen und koordiniert das Fischmonitoring auf den Seen unter Anwendung des EU-Standards EN 14757.

Ergebnisse:

Im Jahr 2015 erfolgte eine wiederholte Befischung aller drei Seen unter Anwendung des Multimaschenstellnetz-Standards. Invasive Arten, wie Blaubandbärbling und Bitterling haben in Prespa-, Ohrid- und Shkodersee weite Verbreitung gefunden. Im letztgenannten See trifft das auch auf den Flussbarsch zu. Die Ergebnisse flossen in die Fortschreibung der im Vorläuferprojekt begonnenen Monografien zur Situation der Fischbestände der Seen ein. Einige Resultate fanden Eingang in die Erstbeschreibung der Wasserkörper im Zusammenhang mit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

3.1.11 Untersuchung und Ableitung von Managementmaßnahmen zur Minimierung der biologischen Gefährdung durch Massenaufkommen von submerser Vegetation und Neobiota in den Gewässern der Kulturstiftung Dessau-Wörlitz

Auftraggeber: Kulturstiftung Dessau Wörlitz; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. J. Simon; Laufzeit: 2014 - 2015

Zielstellung:

Die historische Parkanlage in Wörlitz ist öffentlich zugänglich und umfasst auch ca. 20 ha Gewässerfläche. Diese besteht aus Altwässern der Elbe, die über Meliorationsgräben aus dem Einzugsgebiet mit Wasser versorgt und über Kanäle miteinander verbunden sind. Die Kulturstiftung Dessau Wörlitz pflegt die Parkanlagen und auf den Gewässern wird ein Gondelbetrieb für Touristen unterhalten. In den letzten Jahren erforderten die Gewässerflächen einen stark gestiegenen Aufwand an Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen, verursacht durch die massive Entwicklung von submersen Pflanzengesellschaften. Die Zielstellung des Projektes bestand in der Entwicklung von Managementmaßnahmen, die zu einer langfristigen Reduzierung der vor allem durch Neophyten geprägten Wasserpflanzengesellschaften in den Parkgewässern führen und so die aufwändigen und kostenintensiven Unterhaltungsmaßnahmen (Mäharbeiten und Entschlammungen) ablösen können. Aufgabe des IfB in dem Projekt war die Erfassung des Ist-Zustandes in Bezug auf die Nährstoffgehalte, die Nährstoffströme und den Fischbestand in den Parkgewässern und die Entwicklung von Ansätzen von alternativen Managementmaßnahmen.

Material und Methoden:

Zur Abschätzung der Nährstoffgehalte und der Nährstoffströme wurden in zweimonatigem Abstand ein Jahr lang in den Parkgewässern und deren Zulaufgräben an zwölf Probeentnahmestellen Wasser- und Sedimentuntersuchungen durchgeführt. Zur Charakterisierung des Fischartenspektrums wurden die Gewässer mit benthischen Multimaschenstellnetzen, elektrisch und mit Reusen befischt.

Ergebnisse:

Sowohl in den Wasserproben aus den Parkgewässern als auch in den Proben aus den Zulaufgräben wurden relativ hohe Nährstoffkonzentrationen nachgewiesen. Mit Gesamtposphorgehalten (TP) von 0,02 - 0,26 mg/l handelt es sich bei den Parkgewässern und deren Zulaufgräben um eutrophe bis polytrophe Gewässer. Die Nährstoffgehalte der Sedimente der Parkgewässer können mit denen von Karpfenteichen verglichen werden. Bei den Befischungen konnten 17 Fischarten nachgewiesen werden. Mit dem Zwergwels wurde dabei auch eine nicht einheimische Art registriert. Fünf der nachgewiesenen Fischarten (Aal, Bitterling, Rappfen, Schlammpeitzger und Steinbeißer) sind in Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführt bzw. in den „Roten Listen“ für Deutschland und Sachsen-Anhalt als gefährdet eingestuft. Potentielle Managementmaßnahmen, wie eine Reduzierung des Zuflusses oder des Phosphatgehaltes im Wasserkörper sind nicht umsetzbar. Eine biologische Möglichkeit zur Reduzierung der submersen Makrophyten besteht in einer Förderung von benthivoren Fischarten wie z. B. Blei, Güster und Karpfen.

3.1.12 Auswirkungen einer winterlichen Rohrwerbung auf die Bestandsstruktur und die Habitatfunktion von aquatischen Röhrichtbeständen

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg

Ansprechpartner: Dr. David Ritterbusch, Laufzeit: 2014 - 2015

Zielstellung:

In Brandenburg ist die winterliche Rohrwerbung Teil des Fischereirechts. Damit stellt sie potenziell eine Rohstoff- und Einkommensquelle für Fischereibetriebe dar. Im Vorhaben werden die Auswirkungen einer Wintermahd auf die Vitalität des Rohrbestandes und auf ausgewählte Elemente der Biozönose sowie auf rückläufige Röhrichte an Flusseen untersucht.

Material und Methoden:

Im Vorhaben werden die Auswirkungen einer winterlichen Rohrwerbung an drei Gewässern (Groß Schauener Seenkette, Holbecker See, Havelseen der Stadt Brandenburg) auf den Rohrbestand sowie auf Fische, Vögel, Amphibien und Pflanzen untersucht. Nach der Dokumentation der Ausgangssituation erfolgte eine zweimalige Mahd ausgewählter Abschnitte (Winter 2013/14 sowie 2014/15) mit paralleler Aufnahme verschiedener Parameter des Rohrbestandes (Halmlänge, -dichte und -durchmesser) sowie der Fauna und Flora auf gemähten und ungemähten Flächen. An den Groß Schauener Seen und am Holbecker See fanden dazu zwei Elektrobefischungen statt. Die Erhebungen zur Amphibien- und Vogelfauna sowie zur Vegetation erfolgten visuell durch spezialisierte Kooperationspartner.

Ergebnisse:

Die Röhrichtbestände der Versuchsflächen unterschieden sich bereits in der Ausgangssituation. Die ausgedehnten Groß Schauener Röhrichte sind überwiegend stark verlandet, mit eher kleinen Halmen. Am Holbecker See wachsen lange Halme bis in tiefe Bereiche, die Verlandung ist gering. An den Brandenburger Havelseen sind die Bestände geschädigt und in schütterere Rohrinseln aufgelöst. In den Mahdflächen aller drei untersuchten Gewässer erreichten die nachwachsenden Halme höhere Dichten und sind tendenziell kürzer. Eine pflegende Wirkung zur Verringerung des Rückgangs an den geschädigten Beständen der Havelseen war allerdings nicht zu beobachten. Für Amphibien ließ sich eine Bevorzugung der freien Mahdflächen während der Paarungszeit im Frühjahr feststellen. Bei den Vogelarten wurde eine Verschiebung ermittelt. Die im Frühjahr offenen Mahdbereiche werden von Gänsen und Enten als Ruheplatz oder von Watvögeln wie der Bekassine zur Nahrungssuche genutzt. Es fehlen die im Rohr brütenden Vögel (z. B. Rohrsänger). Auswirkungen der Mahd auf die Fischbestände in den verschieden behandelten Bereichen waren weder in Bezug auf das Arteninventar noch auf die anteilige Zusammensetzung oder das Größenspektrum feststellbar.

3.1.13 Entwicklung von Indikatoren zur Sicherung einer nachhaltigen Fischerei in Binnengewässern am Beispiel der Kleinen Maräne

Zuwendungsgeber: LLUR Schleswig-Holstein; Förderprogramm: Europäischer Fischereifonds

Ansprechpartner: Dr. W.-C. Lewin, Dr. U. Brämick; Laufzeit: 2014 - 2015

Zielstellung:

Im Rahmen der Pilotzertifizierung der Binnenfischerei im Schaalsee zeigte sich, dass die für eine Nachhaltigkeitsbewertung der Binnenfischerei prinzipiell in Frage kommenden Indikatoren auch solche Populations- und Wachstumsparameter erfordern, die in der Binnenfischerei bisher nicht erhoben werden. Diese sollten hier beispielhaft für die Kleine Maräne erhoben, der dafür erforderliche Aufwand ermittelt sowie eine exemplarische Überprüfung der Anwendbarkeit der Indikatoren zur Bewertung der Nachhaltigkeit der Binnenfischerei durchgeführt werden.

Material und Methoden:

Die Untersuchungen wurden am Schaalsee durchgeführt, da in dem o. g. Projekt einige Grundlagen zur Einschätzung der Bestandsdynamik der Hauptwirtschaftsarten und zur Bewertung der Nachhaltigkeit der fischereilichen Nutzung bereits geschaffen worden waren. Im Oktober 2014 wurde im Schaalsee eine Bestandsbefischung mit Multimaschenstellnetzen durchgeführt und an Stichproben des Fanges wesentliche Populationsparameter erfasst. Weiterhin erfolgte eine Literaturrecherche zur Anwendung der in der marinen Fischerei genutzten Fischbestandsmodelle auf datenarme Situationen in der Binnenfischerei.

Ergebnisse:

Die vier im Bewirtschaftungsplan für den Schaalsee vorgeschlagenen Indikatoren sind für einen Einsatz in der Binnenfischerei unter der Bedingung einer schwachen Datengrundlage unter bestimmten Einschränkungen im Grundsatz geeignet. Ein Abgleich zwischen Ertrags erwartungswert und erzielten Fängen (Indikator I) ist am Beispiel der Kleinen Maräne im Schaalsee unproblematisch und erfordert einen geringen Aufwand. Aktuell ist allerdings mit diesem Ansatz keine Festlegung von Referenzpunkten möglich. Die Veränderung des Einheitsfanges über eine definierte Periode der fischereilichen Nutzung (Indikator II) kann unter der Voraussetzung gleichbleibender Fängigkeit bzw. gleichbleibender Einsatzbedingungen der Fanggeräte der Erwerbsfischerei einen Hinweis auf die Entwicklung des Bestandes und die Ableitungen von Fangempfehlungen bei vergleichsweise geringem Aufwand (monatliche Fang- und Aufwandsstatistiken) ermöglichen. Alternativ wäre dafür auch ein durch spezielle Beprobung mit Multimaschenstellnetzen ermittelter Einheitsfang verwendbar. Der *MSY* (Indikator III) konnte für den Maränenbestand des Schaalsees exemplarisch nach FROESE & CORO (2014) mit ca. 1,6 t errechnet werden. Die Längen- bzw. Altersstruktur des Bestandes (Indikator IV) als Indikator für dessen reproduktive Stabilität wurde unter Verwendung des Verfahrens von FROESE (2004) für die Kleinen Maräne im Schaalsee erfolgreich getestet.

Zusammenfassend zeigte die Untersuchung, dass einige qualitative und semi-quantitative Verfahren, längenbasierte Indikatoren sowie einfache, index- und fangbasierte Verfahren im Grundsatz auch in der Binnenfischerei Anwendung finden können. Neben der Dokumentation der nach Arten aufgeschlüsselten Fangerträge werden eine detaillierte Dokumentation des fischereilichen Aufwandes sowie valide Schätzungen einiger art- und populationspezifischer Parameter benötigt.

3.1.14 Fischbasierte Seebewertung in Deutschland

Auftraggeber: Land Mecklenburg-Vorpommern im Auftrag der LAWA; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. David Ritterbusch; Laufzeit: 2014 - 2015

Zielstellung:

Am IfB wurde in den vergangenen Jahren ein fischbasiertes Verfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands von Seen entwickelt, das zur Umsetzung der EG-Wasser-Rahmenrichtlinie erforderlich ist. Ziel des Projektes war die Veröffentlichung des Vorschlags, um eine Basis für die Anwendung und Prüfung in der Praxis zu schaffen. Zeitgleich sollen die Verfahren verschiedener europäischer Staaten vergleichbar gemacht werden (Interkalibrierung). Dazu koordinierte und leitete das IfB die geographische Gruppe „Zentrales Flachland und Ostsee-Anrainer“.

Ergebnisse:

Nach der Veröffentlichung der dem fischbasierten Bewertungsverfahren zugrunde liegenden Typologie (RITTERBUSCH u.a. 2014) wurde eine detaillierte Verfahrensbeschreibung erstellt und in der Schriftenreihe des IfB Bd. 41 publiziert. Im Zusammenhang mit Excel-basierten Bewertungsvorlagen ist das Verfahren damit anwendungsbereit und öffentlich zugänglich.

Im Rahmen der internationalen Tätigkeiten wurde die Interkalibrierung abgeschlossen. Dazu wurden die nationalen Bewertungsergebnisse mit Hilfe eines Gesamtbelastungsindex‘ verglichen und die Klassengrenzen harmonisiert. In Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Kooperationspartnern aus elf Mitgliedsstaaten der europäischen Union wurde ein Abschlussbericht an die koordinierende Stelle übermittelt und von dieser als offizielles Ergebnis der Interkalibrierung anerkannt. Eine Veröffentlichung ist für das Jahr 2016 geplant.

3.2 Arbeitsbereich Fisch- und Gewässerökologie

3.2.1 Wanderfischprogramm Sachsen-Anhalt

Zuwendungsgeber: MLU Sachsen-Anhalt; Förderprogramm: Fischereiabgabe Sachsen-Anhalt
Ansprechpartner: Dipl. Fischereiing. S. Zahn; Laufzeit: 2009 - 2015

Zielstellung:

Wie in den Vorjahren sollte das Monitoring rückkehrender Lachse und Meerforellen in der Nuthe und Jetze fortgeführt werden. Neben dem Management der Besatzmaßnahmen in beiden Projektgebieten war erneut die natürliche Reproduktion an den registrierten Lachs-Laichplätzen in der Nuthe zu prüfen.

Besondere Bedeutung hatten zudem die Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse und die konzeptionelle Ausrichtung des Projektes für den Zeitraum 2016 - 2023 sowie deren Darstellung in den regionalen Arbeitsgruppen.

Material und Methoden:

Das Rückkehrer-Monitoring erfolgte in beiden Projektgebieten von Anfang Oktober bis Ende Dezember jeweils wöchentlich in zuvor festgelegten Vergleichsstrecken mittels Elektrofischerei. Auch die Untersuchungen zum Reproduktionserfolg im Frühsommer wurden mittels Elektrofischerei durchgeführt, wobei die Untersuchungsstrecken ca. 50 - 100 m um die gefundenen Laichplätze betragen.

Der Besatz der Lachse erfolgte im Herbst überwiegend vom Boot aus, wohingegen die Meerforellen-Brütlinge im Frühjahr mit Unterstützung zahlreicher Angler aus den regionalen Vereinen wieder manuell in den geeigneten Gewässerstrecken verteilt wurden.

Ergebnisse:

Im Nuthe-System wurden ca. 10.450 halbjährige, durch Flossenschnitt markierte Lachse sowie 20.000 Meerforellen-Brütlinge besetzt. Hierbei stammten die Meerforellen erneut aus dem brandenburgischen Stepenitz-System. Die Kontrolle der im Herbst 2014 gefundenen Laichareale bestätigte eine erfolgreiche natürliche Reproduktion des Lachses an mehreren Stellen mit Schwerpunkten unterhalb von Zerbst (s. Abb. 1) und somit auch den Erfolg der Durchgängigkeitsmaßnahmen des LHW im Raum Zerbst.

Trotz geringer Herbstniederschläge und -abflüsse war in der Nuthe mit 18 Lachsen und 21 Meerforellen ein gutes Aufstiegsjahr zu verzeichnen (vgl. Abb. 2).

Das Jetze-System wurde erneut mit ca. 30.000 Meerforellen-Brütlingen besetzt. Im Zuge des Rückkehrer-Monitorings konnten hier bereits 16 aufsteigende Laichfische registriert werden. Gefundene Laichgruben im Dumme-Oberlauf bei Siedendolsleben belegten außerdem den ökologischen Erfolg des Rückbaus des Tierpark-Wehres in Salzwedel.

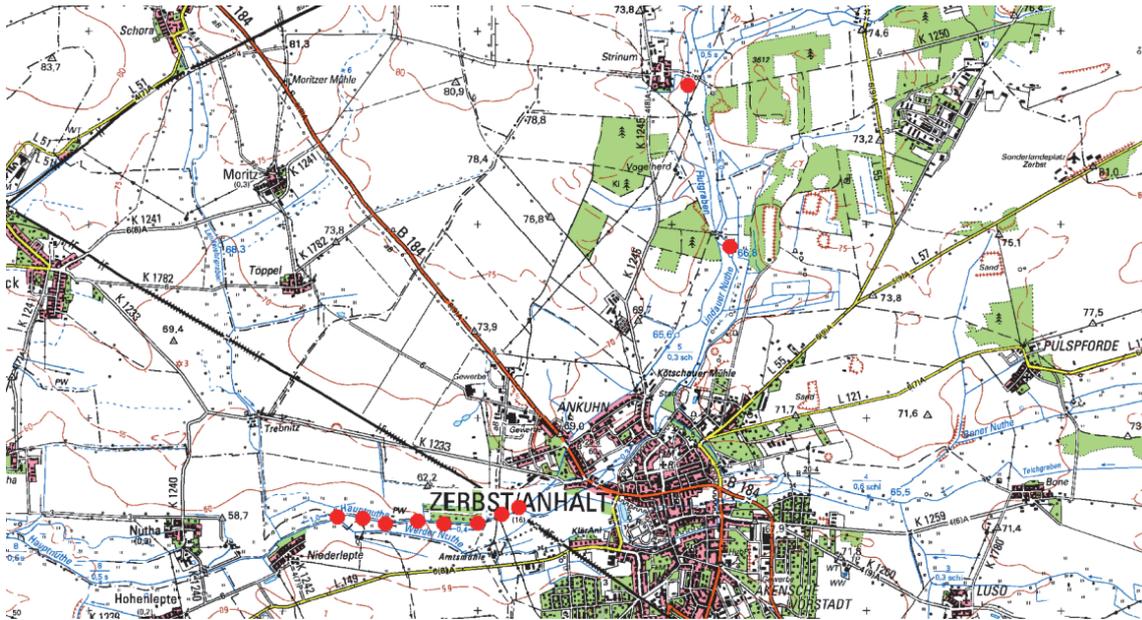


Abb. 1: Laichgruben-Fundpunkte im Einzugsgebiet der Nuthe

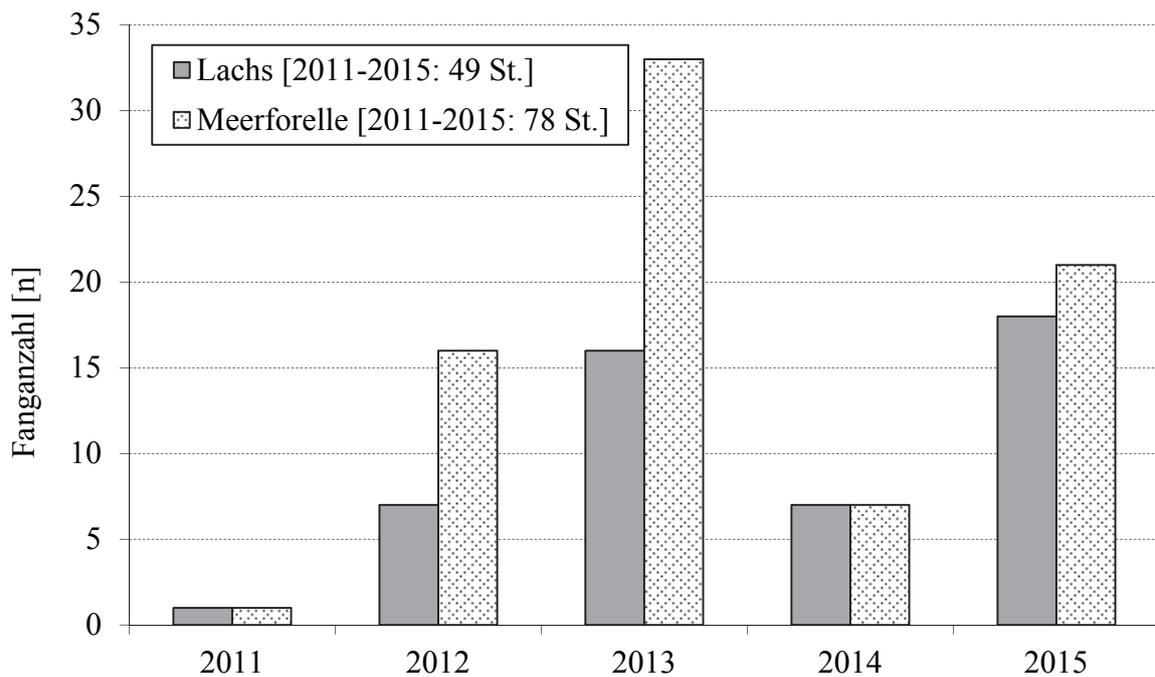


Abb. 2: Ergebnisse des Laichfisch-Monitorings in der Nuthe 2011 - 2015

3.2.2 Fischartenkataster Sachsen-Anhalt

Zuwendungsgeber: MLU Sachsen-Anhalt; Förderprogramm: Fischereiabgabe Sachsen-Anhalt
Ansprechpartner: Dipl. Fischereiing. S. Zahn; Laufzeit: 2015

Im Rahmen des Projektes wurden v. a. die Ergebnisse des Monitorings zur EG-Wasser-rahmenrichtlinie 2014 sowie der vom Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalts zur Verfügung

gestellten Fangmeldungen in die Datenbank eingepflegt. Insgesamt gingen 747 Datensätze von 254 Untersuchungspunkten aus 147 Gewässern in die Datenbank ein. Dem LVWA wurde durch Übergabe der IfB-Datenbanken sowie vorgefertigter Abfragetabellen ein Zugriff auf die jeweils aktuellen Datenbestände ermöglicht.

3.2.3 Wissenschaftliche Untersuchungen zur Begleitung und Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Großsalmoniden in Brandenburg

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg

Ansprechpartner: Dipl. Fischereiing. S. Zahn; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Die Hauptziele des Projektes bestanden auch 2015 in der Fortführung der wissenschaftlichen Begleitung des Besatzes und des Besatzmanagements, im Monitoring der Laichfischrückkehr, in der Erprobung einer von außen erkennbaren Calcein-Farbmarkierung von Brutfischen sowie in der fachlichen Unterstützung beim Betrieb der Erbrütungsanlage in Silmersdorf. Darüber hinaus sollte mit den aufgebauten videooptischen Kontrollstationen die automatische Erfassung aufsteigender Laichfische weiter erprobt werden.

Material und Methoden:

Der Besatz der durch Flossenschnitt markierten Lachse erfolgte, wie bereits in den Vorjahren überwiegend vom Boot aus, wohingegen die Meerforellen-Brütlinge mit Unterstützung zahlreicher regionaler Angler manuell verteilt wurden. Das wöchentliche Rückkehrer-Monitoring wurde mittels Elektrofischerei in den ausgewählten Vergleichsstrecken fortgesetzt. Gefangene Laichfische wurden mit „floy-tags“ individuell markiert, um sie bei Wiederfängen leichter erkennen zu können.

Die Markierung der Brut mittels Calcein erfolgte in Anlehnung an CROOK et al. (2010) und MOHLER (2008), wobei zur Detektion sowohl ein Fluorometer (Opti-Sciences Inc.) als auch spezielle Blaulicht-Lampen (470 nm) und Kantenfilterbrillen (560 nm) getestet wurden.

Eine Auswertung, Evaluierung und vertiefende Untersuchung der videooptischen Erfassungen erfolgt im Rahmen einer Master-Arbeit.

Ergebnisse:

Im Stepenitz-System wurden ca. 106.000 Meerforellen-Brütlinge besetzt, von denen 66.000 aus der Erbrütungsanlage in Silmersdorf stammten. Neben ca. 43.650 halbjährigen Junglachsen vom Skjern Å (Dänemark) konnten auch 8.130 Lachse aus eigener Erbrütung besetzt werden. In die Pulsnitz kamen ca. 15.000 halbjährige und 1.700 einjährige Junglachse vom Ätran-Stamm (Schweden).

Trotz geringer Abflüsse war das Laichfisch-Monitoring in der Stepenitz sehr erfolgreich. Insgesamt wurden 16 Lachse sowie 151 Meerforellen gefangen (vgl. Abb. 1).

Die Calcein-Markierungsversuche zeigten einerseits starke Effektunterschiede zwischen den Chemikalienqualitäten (Anbietern) und andererseits eine unzureichende Praxistauglichkeit des Messgerätes, weshalb sie 2016 wiederholt werden müssen (s. Abb. 2). Auch scheinen die einzelnen Altersstufen unterschiedliche Methoden-Toleranzen zu haben.

Die Auswertung der videooptischen Erfassungen ergab für das Jahr 2014 in Perleberg einen Aufstieg von weiteren 44 - 59 Meerforellen sowie 6 - 7 Lachsen. Im Jahr 2015 konnten zusätzlich zu den o. g. Fangzahlen 67 - 74 Meerforellen sowie 14 - 17 Lachse registriert werden.

Geringe bzw. ungünstige Abflüsse, verbunden mit starker Trübung und zahllosem Schwemmgut ließen für die Schwarze Elster und die Pulsnitz im Jahr 2014 keine gesicherten Aussagen zu. Für das Jahr 2015 wird in der Schwarzen Elster ein Aufstieg von fünf Großsalmoniden vermutet, von denen wahrscheinlich auch mindestens ein Tier den Pulsnitz-Standort passierte.

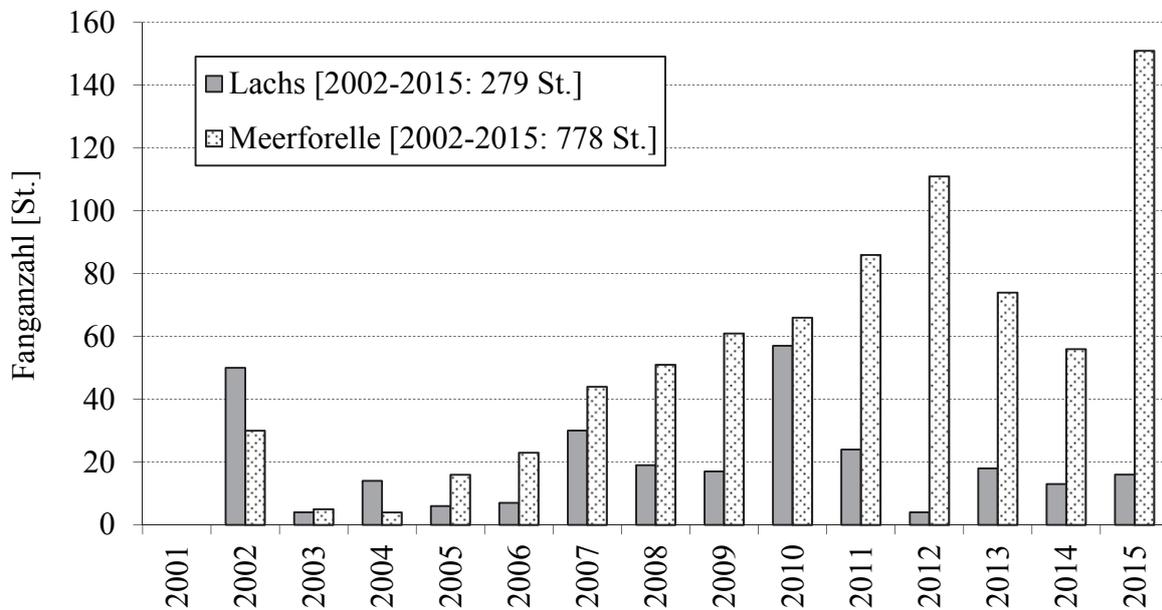


Abb. 1: Ergebnisse des Laichfisch-Monitorings in der Stepenitz 2002 - 2015

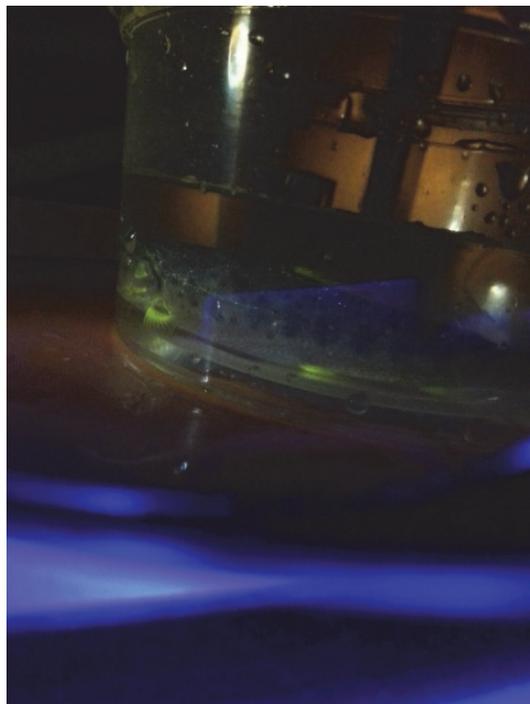


Abb. 2: Mit Calcein markierte Meerforelle (gut erkennbar - die markierten Hartstrukturen)

3.2.4 Monitoring der Fischfauna gemäß EG-WRRL in ausgewählten Fließgewässern des Landes Brandenburg im Jahr 2015 - Erfolgsmonitoring Fische

Auftraggeber: LUGV Brandenburg; Finanzierung: Auftragsforschung
Ansprechpartner: Dipl.-Fischereiing. S. Zahn; Laufzeit: 2015 - 2016

Zielstellung:

Im Zusammenhang mit der Umsetzung der EG-WRRL war an 103 vorgegebenen Messstellen in 38 Fließgewässern Brandenburgs eine Bestandsaufnahme der Fischfauna durchzuführen und der fischökologische Gewässerzustand zu bewerten. Die Auswahl betraf überwiegend Gewässer, an denen Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes geplant oder bereits durchgeführt worden sind.

Material und Methoden:

Die Befischungen erfolgten nach standardisierter Methodik (fiBS, Elektrofischerei) im Zeitraum August - Oktober 2015. Neben den Fischbestandserfassungen waren physikalisch-chemische Wasserparameter aufzunehmen sowie die morphologischen und strukturellen Gegebenheiten an den Messstellen zu dokumentieren.

Ergebnisse:

Es wurden insgesamt 57.547 Individuen und 38 Fischarten nachgewiesen. Die erhobenen Daten waren messpunktspezifisch gemäß fiBS zu bewerten und in eine spezielle Datenbank des LUGV zu integrieren. Aufgenommene Strukturdaten wurden ebenfalls in diese Datenbank importiert. Im Abschlussbericht wurden die Bewertungsergebnisse sowohl im Überblick als auch detailliert für jede Messstelle dargestellt und mittels Fotodokumentation untersetzt. Insgesamt befanden sich etwa 28 % der untersuchten Fließgewässer in einem schlechten, 28 % in einem unbefriedigenden, 24 % in einem mäßigen und 20 % in einem guten ökologischen Zustand. Ursachen für die überwiegend mäßigen bis schlechten ökologischen Gewässerzustände waren neben der ungünstigen Abflusssituation (Niedrigwasser) im Jahr 2015 auch die eingeschränkte ökologische Durchgängigkeit, starke strukturelle Defizite und eine intensive Gewässerunterhaltung.

3.2.5 Bestandserhebungen der Fischfauna in ausgewählten, durch Bergbau beeinflussten Fließgewässern des Landes Brandenburg

Auftraggeber: LUGV Brandenburg; Finanzierung: Auftragsforschung
Ansprechpartner: Dipl.-Fischereiing. S. Zahn; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Im Zusammenhang mit partiell feststellbaren Beeinträchtigungen von Fließgewässern infolge des Braunkohlebergbaus war an 80 vorgegebenen Messstellen in 37 Fließgewässern im Süden Brandenburgs eine Bestandsaufnahme der Fischfauna durchzuführen und der fischökologische Gewässerzustand zu bewerten.

Material und Methoden:

Die Befischungen erfolgten nach standardisierter Methodik (fiBS, Elektrofischerei) im Zeitraum Juli - September 2015. Neben den Fischbestandserfassungen waren physikalisch-chemische Wasserparameter aufzunehmen sowie die morphologischen und strukturellen Gegebenheiten an den Messstellen zu dokumentieren.

Ergebnisse:

Es wurden insgesamt 21.068 Individuen und 35 Fischarten nachgewiesen. Die erhobenen Daten wurden messpunktspezifisch gemäß fiBS bewertet und in die Datenbank des LUGV integriert. Im Abschlussbericht wurden die Ergebnisse sowohl im Überblick als auch detailliert dargestellt und mittels Fotodokumentation untersetzt. Insgesamt befanden sich 30,0 % der untersuchten Fließgewässer in einem schlechten, 31,3 % in einem unbefriedigenden, 22,5 % in einem mäßigen und 16,3 % in einem guten ökologischen Zustand. Hauptursache für die überwiegend schlechten und unbefriedigenden ökologischen Gewässerzustände ist, neben der eingeschränkten ökologischen Durchgängigkeit, strukturellen Defiziten und einer intensiven Gewässerunterhaltung, vor allem die starke Verockerung der betrachteten Fließgewässer in Folge des Braunkohlebergbaus.

3.2.6 Lokalisierung der Laichgebiete und Monitoring der Verbreitung des Flussneunauges (*Lampetra fluviatilis*) in Sachsen

Auftraggeber: LfULG Sachsen; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. R. Wolf; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Um den Berichtspflichten gegenüber der EU gemäß FFH nachzukommen, sollte im Rahmen des Projektes eine erste Statuserfassung zur Flussneunaugen-Verbreitung in 16 ausgewählten Elbnebegewässern Sachsens durchgeführt werden. Zudem sollte versucht werden, durch ein Monitoring der Querder-Vorkommen (Neunaugen-Larven) sowohl potenzielle Laichplätze zu kartieren als auch genetische Proben für eine artspezifische Differenzierung zu gewinnen.

Material und Methoden:

Von März - Mai 2015 erfolgten hierzu mündungsnahe Reusen- sowie Elektrobefischungen jeweils unterhalb der ersten unüberwindbaren Querverbauungen. An potenziellen Querder-Habitaten kam die standardisierte BfN-Methodenvorgabe (BfN 2011) zum Einsatz. Alle positiven Querder-Funde wurden mittels GIS in Anlehnung an SCHÜTZ (2010) verortet. Entnommene genetische Proben zur Unterscheidung von Bach- und Flussneunaugen (Vergleichsmaterial: Stepenitz und gewässerspezifische Proben) wurden durch ein externes Labor (Eurofins Medigenomix GmbH) gemäß MATEUS u. a. (2013) und GAIGHER u. a. (2013) analysiert.

Ergebnisse:

Im Rahmen der Untersuchungen konnten in den 16 Untersuchungsgewässern weder adulte aufsteigende Flussneunaugen gefangen noch Laichplätze oder ablaichende Flussneunaugen erfasst werden. Insgesamt wurden aber in acht der 16 Untersuchungsgewässer über 250 Neunaugenlarven nachgewiesen und lokalisiert. Durch sehr geringen Frühjahrsabflüsse waren die Untersuchungsbedingungen zwar optimal, jedoch die Aufstiegsbedingungen für die anadromen Flussneunaugen und andere wandernde Fischarten sehr ungünstig. Historische Belege zeigten, dass Flussneunaugen früher bis in die obere Elbe verbreitet waren. Nach einem Bestandsanstieg ab Ende der 1990er Jahre ist derzeit in Geesthacht wieder eine Abnahme der Flussneunaugen-Aufstiegszahlen zu verzeichnen (HUFGARD u. a. 2013), weshalb in der oberen Elbe bislang auch nur Einzelindividuen beobachtet wurden (FÜLLNER u. a. 2005).

Aufgrund des geringen Probenumfangs konnte keine eindeutige genetische Unterscheidung von Bach- und Flussneunaugen herausgearbeitet werden. Somit konnten auch nicht die erfassten, äußerlich nicht unterscheidbaren Querder artspezifisch zugeordnet werden.

3.2.7 Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs - Teil 3: Bewertung und Priorisierung der Querbauwerke in Brandenburger Vorranggewässern (ohne Bundeswasserstraße)

Auftraggeber: LUGV Brandenburg; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl.-Fischereing. S. Zahn; Laufzeit: 2015 - 2016

Zielstellung:

Im dem Projekt sollen die über 600 wasserwirtschaftlichen Querbauwerke in den überregionalen und regionalen Vorranggewässern Brandenburgs erfasst werden. Ergebnis soll eine fachübergreifend einheitliche Querbauwerksdatenbank sein, die sowohl gewässer- und fischökologische als auch wasserwirtschaftliche Anforderungen erfüllt und zugleich die Planungsgrundlage für die Umsetzung der EG-WRRL insbesondere hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit darstellt.

Material und Methoden:

Es sollen u. a. die bisherigen Verzeichnisse für die überregionalen Vorranggewässer geprüft und aktualisiert werden. Es ist für die Vorranggewässer eine ACCESS-Datenbank strukturell aufzubauen, mit den Fachbehörden abzustimmen sowie datentechnisch zu vervollständigen. Die Standorte werden vor Ort geprüft und die aktuellen Standortbedingungen analysiert sowie fotografisch dokumentiert. Weitergehende Recherchen erfolgen bei den jeweiligen Wasser- und Bodenverbänden sowie in den Fachabteilungen des LUGV. Daraus werden standortbezogene Fachvorgaben für die Dimensionierung von Fischaufstiegsanlagen erarbeitet sowie Gestaltungsempfehlungen unterbreitet.

Anhand des Priorisierungsschemas (aus Teil 2) erfolgt zudem eine Priorisierung der Maßnahmen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den Landesbauwerken und gegebenenfalls eine Validierung und Anpassung des bisherigen Entscheidungsschemas. Abschließend soll zugleich auch ein Schema zur allgemeinen Kostenschätzung der Maßnahmen erarbeitet werden.

Ergebnisse:

Auf der Grundlage aktueller Fachstandards (u. a. ADAM u. a. 2014, DUMONT u. a. 2005, SCHMALZ u. a. 2015) und unter Berücksichtigung bereits existierender Datenbanken der Fachabteilungen des LUGV wurde 2015 zunächst der strukturelle Aufbau der Datenbank erarbeitet und mit dem LUGV abgestimmt. Danach wurde mit den Vor-Ort-Analysen begonnen und erste Wasserwirtschaftsbetriebe aufgesucht, was 2016 fortgeführt wird.

3.2.8 Belziger Bach - Ermittlung des Bachneunaugen-Larvenbestandes im Zusammenhang mit der Erweiterung der Kläranlage der Stadt Belgig

Auftraggeber: GCI GmbH; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Biologe I. Borkmann; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Hintergrund der Untersuchungen sind wasserrechtliche Auflagen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Kläranlage Belgig.

Material und Methoden:

Die Erfassung des Bestandes an Bachneunaugen-Quertern erfolgte gemäß den Vorgaben durch Sedimentsiebungen (SURBER-Sampler) innerhalb eines vorgegebenen Untersuchungsabschnitts von 200 m an insgesamt 30 ausgewählten potenziellen Querder-Habitaten.

Ergebnisse:

Es konnten nur noch an zwei Probestellen insgesamt zwei Bachneunaugen-Querter unterschiedlichen Alters festgestellt werden. Es fehlten in diesem Untersuchungsjahr aber die jüngeren Altersstadien. Im Vergleich zu den bisherigen Untersuchungen (2005, 2010 - 2014) ist die Anzahl nachgewiesener Querter erneut gesunken (vgl. Abb. 1). Die deutliche Abnahme der Anzahl nachgewiesener Individuen dürfte u. E. jedoch nicht durch Auswirkungen der Kläranlage bedingt sein. Starke Hochwasserereignisse in den Vorjahren sowie die aktuelle Ansiedlung eines Bibers führten im Vergleich zu den Vorjahren zu erheblichen Habitat-Veränderungen (Abb. 2). Ehemals steinig-kiesige Sohlstrukturen sind von Schlamm überdeckt, die Strömungsdiversität ist stark vermindert und die Versandung schreitet voran. Nicht wenige ehemals typische Querder-Habitats gingen verloren, was so u. a. auch die Struktur- und Abflussabhängigkeit der Bestandsdynamik bestätigt.

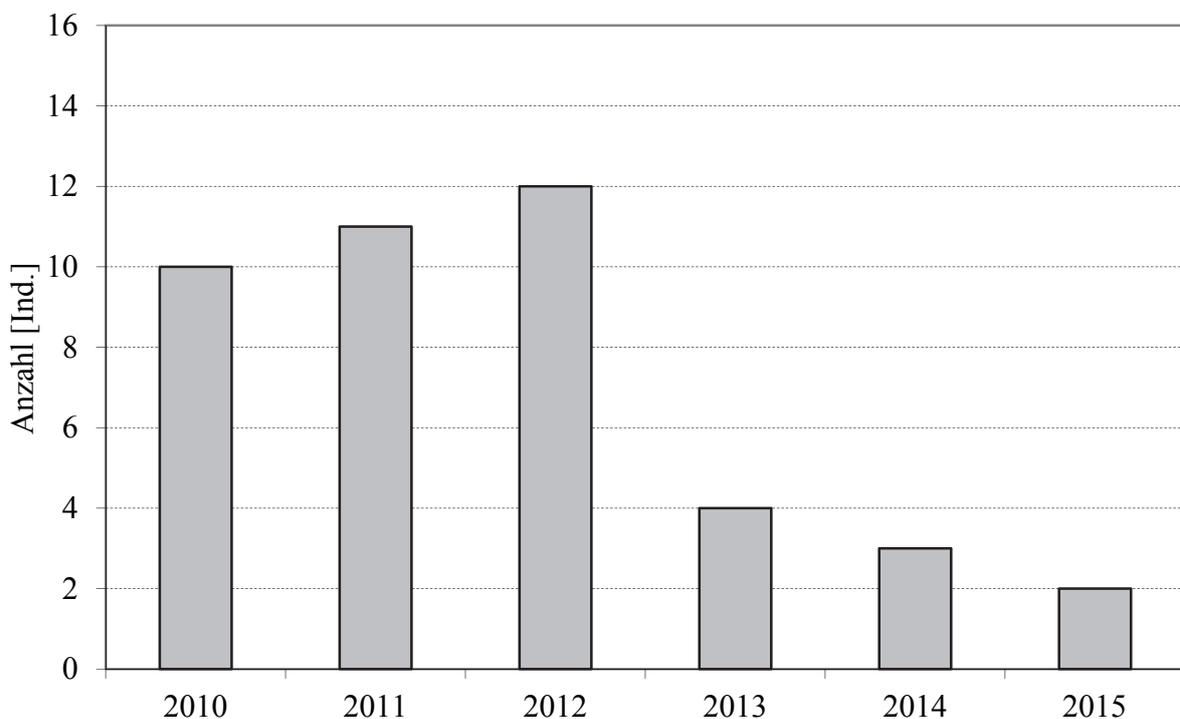


Abb. 1: Anzahl nachgewiesener Bachneunaugen-Querter im Belziger Bach (2010 - 2015)



Abb. 2: Biber-Damm im Belziger Bach (2015)

3.2.9 Müritz-Elde-Wasserstraße - Fischaufstiegsanlage(n) Grabow/Güritz (Vorplanung) - Fachliche Anforderung und Planungsgrundlagen in Bezug auf die Ichthyofauna

Auftraggeber: FWT GmbH; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl.-Fischereiw. S. Zahn; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Mit der Vorplanung der Fischaufstiegsanlage(n) Grabow/Güritz im Bereich der Müritz-Elde-Wasserstraße war die FWT vom WNA Magdeburg beauftragt. Unter Berücksichtigung aktueller Fachvorgaben sollten die Anforderungen der Fischfauna für die Bauwerke im Projektgebiet ermittelt und in alle weiteren Arbeitsschritte einbezogen werden.

Material und Methoden:

Es wurden alle verfügbaren historischen und aktuellen Daten recherchiert und ausgewertet.

Ergebnisse:

Anhand der Recherchen wurden für die weiteren Planungen die Fließgewässerzonierung, die Fischregion, die relevanten Referenzfischarten und aktuell vorkommenden Fischarten gemäß der EG-WRRL, die naturschutzfachlich relevanten Fischarten gemäß FFH-Richtlinie und aktueller Roter Liste Mecklenburg-Vorpommerns festgelegt sowie auch aktuell laufende Schutz- bzw. Wiederansiedlungsprojekte berücksichtigt. Es wurden die Hauptwanderzeiten der Referenz-Fischarten herausgearbeitet und die Fischarten festgelegt, die für die geometrische und hydraulische Dimensionierung der Fischaufstiegsanlage maßgeblich sind. Ergän-

zend dazu wurden die Dimensionierungsansprüche der maßgebenden Fischarten dargestellt und für die weiteren Planungsschritte fachliche Empfehlungen erarbeitet.

3.2.10 Statuserfassung (Fische) - Warnauer Vorfluter (Havel)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Ellmann & Schulze GbR Sieversdorf; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Biologe I. Borkmann; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Anlass der Untersuchungen sind Planungen des LHW Sachsen-Anhalts zur Verbesserung des Hochwasserschutzes an der unteren Havel, insbesondere auch mit Hilfe des Polders Warnau. Mit Hilfe dieser Maßnahmen soll zugleich auch die gewässerökologische Situation verbessert und somit den Anforderungen der EG-WRRL und FFH-Richtlinie Rechnung getragen werden. Die Statuserfassungen sollen dabei die Basis für spätere Erfolgskontrollen bilden.

Material und Methoden:

Die Befischungen der ausgewählten bzw. vorgegebenen Untersuchungsstrecken erfolgten gemäß den methodischen Vorgaben nach EG-WRRL (DUBLING 2009) und FFH-Richtlinie (LUGV 2012) im September. Ergänzt wurden sie durch den Einsatz von Multimaschenstellnetzen. Darüber hinaus wurden die physikalisch-chemischen Wasserparameter aufgenommen sowie die morphologischen und strukturellen Gegebenheiten an den Messstellen dokumentiert.

Ergebnisse:

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurden insgesamt 5.881 Fische, die 24 Fischarten zugeordnet werden konnten, nachgewiesen. Der Gesamtfang wurde dabei durch die Plötze dominiert, gefolgt von Barsch, Güster und Ukelei, die mit insgesamt 2.160 Individuen einen Großteil der gefangenen Fische darstellten. Regelmäßig kommen Aal, Aland, Bitterling, Blei, Giebel, Gründling, Hecht, Rotfeder, Schleie und Steinbeißer vor. Hinsichtlich der artspezifischen Lebensraumsprüche an die Strömungsverhältnisse überwogen eurytope Vertreter. Stillgewässer bevorzugenden Arten wie Bitterling, Rotfeder, Schlammpeitzger und Schleie kamen ebenfalls vor. Von den strömungsliebenden Arten waren zwar Aland, Döbel, Graskarpfen, Rapfen und Zope vertreten, jedoch nur mit geringen Häufigkeiten. Arten, die in allen Lebensstadien an strömendes Wasser gebunden sind, konnten bei den Befischungen nicht nachgewiesen werden. Nach der Auswertung der Häufigkeiten, Artenzusammensetzungen und Altersstrukturen waren klare Unterschiede zum Referenzstatus eines typischen Havel-Arms erkennbar. Er trägt z. Z. eher den Charakter eines stagnierenden Altarms bzw. Altgewässers, der durch seine zeitweise Anbindung an den Fluss durchaus auch eine höhere Artenvielfalt aufweisen kann. Deren Konstanz wird jedoch durch die dortigen Umweltbedingungen beeinflusst. Die hohen Abundanzen bzw. Dominanzen von Plötze und Barsch an nahezu allen Probestellen indizierten im Hinblick auf den Gewässerzustand als Fließgewässer strukturelle Defizite sowie z. T. ungünstige Umweltbedingungen. Um sich dem Referenzzustand des ursprünglichen Fließgewässers wieder anzunähern und die Gewässerstrukturen leitbildkonformer zu gestalten, ist neben der Herstellung einer adäquaten ökologischen Durchgängigkeit und dem Umbau der Querbauwerke daher dringend auch eine Verbesserung der Durchflusssituation sowie der hydromorphologischen Bedingungen erforderlich.

3.3 Arbeitsbereich Aquakultur und künstlich entstandene Gewässer

3.3.1 Forschungen zur Entwicklung der Potenziale für eine nachhaltige Aquakultur und Fischerei in Sachsen-Anhalt 2015

Zuwendungsgeber: MLU Sachsen-Anhalt; Förderprogramm: Haushaltsmittel Sachsen-Anhalt
Ansprechpartner: Dr. F. Rümmler, Dr. U. Brämick, Dipl. Fischereing. S. Zahn; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Die Binnenfischerei des Bundeslandes Sachsen-Anhalt umfasst eine diversifizierte Erwerbsfischerei mit dem Schwerpunkt der Forellenerzeugung in Durchflussanlagen sowie eine nahezu flächendeckend vertretende Angelfischerei. Die Basis der Erwerbs- und Angelfischerei stellen vor allem Fließgewässer unterschiedlicher Größe dar. Gleichzeitig sind durch die Flutung ehemaliger Braunkohletagebaue neue große Stillgewässerflächen entstanden, die zunehmend einer fischereilichen Hege und Bewirtschaftung bedürfen.

Das Fischereigesetz des Landes Sachsen-Anhalt zielt auf die Sicherung einer „ordnungsgemäßen“ oder „nachhaltigen“ Bewirtschaftung der Gewässer und der Fischbestände ab. Ähnliche Anforderungen an eine nachhaltige und schonende Ressourcennutzung werden auch an die Karpfenteichwirtschaften und die Forellenanlagen gestellt. Gleichzeitig hängen die Existenz und der Perspektive des Wirtschaftszweigs auch von einer ökonomisch nachhaltigen Wirtschaftsweise ab.

In den vergangenen Jahren haben sich die Rahmenbedingungen für die Fischerei stark verändert. Das betrifft vor allem die von der Umsetzung der Maßnahmen der EG-Wasser-Rahmenrichtlinie zunehmend beeinflussten Forellenanlagen. Für diese sind die Erarbeitung und die Praxiseinführung von Verfahren mit einer höheren Wassernutzungsintensität und eine verbesserte Reinigungswasseraufbereitung zukünftig von Bedeutung.

Im Rahmen des Transfers wissenschaftlich-technischer Erkenntnisse in die Praxis besteht die Aufgabe, Behörden und Verbände fachlich zu beraten sowie Stellungnahmen und Kurzgutachten zu aktuellen Problemen zu erarbeiten.

Material und Methoden:

Zur Bewertung und Praxiseinführung von Verfahren der Forellenproduktion mit einer höheren Wassernutzungsintensität, einschließlich teilgeschlossener Kreislaufanlagen, werden der aktuelle Wissensstand vervollkommenet sowie verschiedene Untersuchungen und Erprobungen in einer Forellentränkeanlage vorgenommen.

Ergebnisse:

In der Anlage Thießen wurde die begonnene Umstellung auf eine Durchflussanlage mit künstlicher Sauerstoffanreicherung wissenschaftlich begleitet. Dabei kommen Niederdruck-Sauerstoffbegaser und durch Frequenzumrichter gesteuerte Propellerpumpen geringer Förderhöhe zur Anwendung. Ziel dieser Maßnahmen ist die Senkung des spezifischen Frischwassereinsatzes bzw. des Oberflächenwasserbedarfs im Sommer bis auf ca. 185 l/s. Die sehr viel höheren Energieaufwendungen und der zusätzliche Bedarf an technischem Sauerstoff sowie die schwankenden Wassermengen machen die Erarbeitung weiterer Steuerungsmöglichkeiten zur Kostenoptimierung erforderlich. Bisher wurden die Verbräuche und die Stell- bzw. Regelungsmöglichkeiten der einzelnen Aggregate erfasst. Ein Schwerpunkt besteht in den Folgejahren darin, durch die Steuerung des O₂-Eintrags und der Kreislaufführung in Abhängigkeit

von den schwankenden Produktionsvoraussetzungen und -bedingungen die Kosten zu minimieren.

Die für die interne mechanische Reinigung in den ostdeutschen Rinnenanlagen gefundene technische Lösung wurde im Praxisbetrieb erprobt. Diese Lösung stellt einen wichtigen Baustein zur Emissionsverringerung des Ablaufwassers dieser Anlagen dar. Dabei erfolgt die konzentrierte Schlammmentfernung über die Grundablässe nach vorheriger Abdeckung der Sedimentationsbereiche.

Das so entstehende Reinigungswasser ist einer weiteren Aufbereitung zuzuführen und darf nicht direkt in das Ablaufwasser gelangen (s. LAWA 2003). Für die dazu erforderliche effektive Reinigungswasseraufbereitung und Schlammmentnahme wurde eine Versuchsanlage im technischen Maßstab errichtet. Es handelt sich dabei im Gegensatz zu den oft vorhandenen Absetzteichen um ein Referenzprojekt einer konzentrierten apparativen Reinigungswasseraufbereitung für die ostdeutschen Rinnenanlagen mit dem Ziel der weiteren Emissionsverringerung. Die Anlage setzt sich aus einem Rührwerk zur Homogenisierung und Verhinderung der Sedimentation des Reinigungswassers im Sammelbecken, zwei Dortmundbrunnen zur Sedimentation der partikulären Bestandteile mit zeitplangesteuerten Abläufen, zwei Schlamm-sammelbehältern und einem belüfteten Überlaufbehälter zusammen. Bisher erfolgte die technische Erprobung. Die funktionellen Untersuchungen werden im Jahr 2016 durchgeführt.

Als wichtige Komponente teilgeschlossener Kreislaufanlagen wurde eine Enteisungsanlage bautechnisch verbessert und einer weiteren funktionellen Erprobung unterzogen. Zur Minimierung der Energiekosten wurde eine offene Filteranlage realisiert, der eine Kaskade zum Sauerstoffeintrag und zur CO₂-Entfernung vorgeschaltet wurde. Bei den steigenden Zulaufkonzentrationen bis über 4 mg/l Gesamteisen (GFe) ergaben sich Auslaufkonzentrationen von 0,5 - 0,4 mg/l GFe.

Ein zweites wichtiges Problem in teilgeschlossenen Kreislaufanlagen und Durchflussanlagen mit höherer Wassernutzungsintensität stellt die Entgasung des von den Fischen abgegebenen CO₂ dar. Die bereits im Vorjahr installierte Kaskade wurde optimiert. Durch die Installation eines CO₂-Betriebsmessgerätes, die Durchflussbeeinflussung und eine Zwangsbelüftung konnte die CO₂-Entgasungsleistung im praktischen Anlagenbetrieb der CO₂-Produktion der Fische angepasst werden und CO₂-Konzentrationen unter 25 mg/l aufrechterhalten werden.

Als Zwischenbilanz der Arbeiten zur Weiterentwicklung und Praxiseinführung moderner wassersparender und emissionsarmer Verfahren der Forellenproduktion am Standort Thießen wurde eine Spartenveranstaltung „Forelle“ für Praktiker und Behördenvertreter durchgeführt. Im Rahmen des Wissenstransfers wurden Beratungen der Landesbehörden und des Landesfischereiverbandes zu verschiedenen Problemen und Sachfragen vorgenommen. So beteiligten sich beispielsweise Wissenschaftler des Instituts am Verbandsgespräch Fischerei sowie an Beratungsgesprächen im MLU Sachsen-Anhalt und hielten Fachvorträge z. B. auf der Mitgliederversammlung des Landesfischereiverbandes Sachsen-Anhalt. Daneben wurden Stellungnahmen und Kurzgutachten zu aktuellen Problemen erarbeitet. Weiterhin erfolgte eine fachliche Mitarbeit in deutschlandweiten und internationalen Arbeitsgruppen, wie z. B. dem Forum Fischschutz und Fischabstieg und Gremien der EIFAAC und des ICES. Dabei erzielte Ergebnisse wurden in Form von Berichten, Stellungnahmen und anderen Dokumenten der obersten Fischereibehörde zur Verfügung gestellt.

3.3.2 Forschungen zur nachhaltigen fischereilichen Gewässerbewirtschaftung und Aquakultur für die Erzeugung und den Absatz qualitativ hochwertiger Lebensmittel in Brandenburg

Zuwendungsgeber: MLUL Brandenburg; Förderprogramm: Haushaltsmittel Brandenburg
Ansprechperson: Dr. U. Brämick, Dr. F. Rümmler, Dr. A. Müller-Belecke, Dipl. Fischereiing. S. Zahn; Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Brandenburg ist ein sehr gewässerreiches Bundesland mit einem hohen natürlichen Potenzial für den Fang und die Erzeugung von Fischen. Für die fischereiliche Praxis sowie Behörden und politische Entscheidungsträger sind auf der Basis aktueller Erkenntnisse der Fischereiwissenschaft die Prinzipien einer nachhaltigen Fischerei und Aquakultur für die Binnenfischerei des Landes Brandenburg zu definieren und fortzuschreiben.

Neben der wissenschaftlichen Begutachtung und Begleitung aktueller Entwicklungen und Probleme auf den verschiedenen Gebieten der Fischerei und Aquakultur und dem Engagement in der Hochschulausbildung des Studiengangs Fish biology, Fisheries and Aquaculture an der Humboldt-Universität zu Berlin sowie im Rahmen der Berufsausbildung an der Fischereischule Königswartha ermöglicht das Projekt die Mitwirkung des IfB in einer Vielzahl von regionalen, nationalen und internationalen Fachgremien und Arbeitsgruppen sowie die Erarbeitung von Fachstellungnahmen zur Unterstützung der Arbeit der Fischereibehörden des Landes Brandenburg.

Ergebnisse:

Auf dem Gebiet der Aquakultur wurde speziell im Bereich Forellenerzeugung die internationale Entwicklung moderner Verfahrenstechnologien im Hinblick auf die Übertragbarkeit auf Brandenburger Verhältnisse weiter verfolgt. Im Zusammenhang mit der Erarbeitung der Gewässerentwicklungskonzepte (GEK) zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie wurden absehbare Problemstellungen mit betroffenen Anlagenbetreibern analysiert und es erfolgte eine Beteiligung an den weiteren Abstimmungen mit dem LUGV.

Weiterhin wurden fachliche Beurteilungen und Argumentationshilfen für Praktiker und Behörden auf Feldern, die Konfliktpotenziale zwischen Fischerei oder Aquakultur und anderen Interessensgruppen in sich bergen können (z. B. Umsetzung FFH- und EG-Wasserrahmenrichtlinie in Brandenburg, wasserbauliche Maßnahmen aus fischökologischer Sicht) erarbeitet. Es wurden mehrere Fachstellungnahmen im Zusammenhang mit Antragstellungen und Überprüfungen wasserbaulicher Anlagen, der Ausgestaltung und Dimensionierung von Fischwanderhilfen sowie der Erstellung von Gewässerentwicklungskonzepten erarbeitet und den jeweils zuständigen Behörden zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen des Master-Studienganges „Fish biology, Fisheries and Aquaculture“ an der Humboldt-Universität Berlin wurde eine neue Vorlesungsreihe zur kommerziellen Binnenfischerei erarbeitet und im Wintersemester 2015/16 erstmals gehalten. Die Vorlesung „Aquakulturtechnik“ wurde weiter vervollkommen und im Sommersemester 2015 gehalten. Die Vorlesung „Intensive Warm Water Aquaculture“ wurde überarbeitet.

Die Broschüre der Schriftenreihe des IfB Nr. 38 „Technik zur fischereilichen Bewirtschaftung freier Gewässer. Teil 1: Fanggeräte und ihre Berechnung“ wurde weiter bearbeitet. Sie bildet die Grundlage für die Vorlesung „Fanggeräte“, die in dieser Form erstmalig im Sommersemester 2016 gehalten werden wird und ist eine Darstellung für die Praxis auf diesem lange nicht mehr bearbeiteten Gebiet. Die Broschüre zielt darauf ab, die Konstruktion und den Bau

der üblichen Fanggeräte der brandenburgischen Binnenfischerei von der empirischen Vorgehensweise auf ein wissenschaftlich-ingenieurtechnisches Niveau zu heben.

Im Zusammenhang mit der Überarbeitung der Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Elektrofischereiverordnung EFischV wurden Recherchen und Ausarbeitungen zum Problem des Auftretens und der Vermeidung der Restwelligkeit von Elektrofischfanggeräten vorgenommen.

Daneben ermöglichte das Projekt die Mitwirkung von Mitarbeitern des IfB in einer Vielzahl von regionalen, nationalen und internationalen Fachgremien und Arbeitsgruppen. Im Rahmen der Mitarbeit in der Steuerungsgruppe Aquakultur der Deutschen Agrarforschungsallianz beteiligte sich das IfB an der Weiterentwicklung einer im Vorjahr veröffentlichten Strategie zur Gestaltung der Aquakulturforschung in Deutschland sowie einer Anhörung zu Perspektiven der Aquakultur im Rahmen der Neuausrichtung der Forschungsförderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Weiterhin hatte das IfB im Jahr 2015 den Vorsitz in der bundesweiten Arbeitsgemeinschaft Binnenfischereiforschung inne und wirkte in verschiedenen weiteren bundesweiten und internationalen Fachgremien, wie dem wissenschaftlichen Beirat des Deutschen Fischereiverbandes und der EIFAAC/ICES Arbeitsgruppe zum Aal aktiv mit. Dabei erzielte Ergebnisse wurden in Form von Berichten, Stellungnahmen und anderen Dokumenten der obersten Fischereibehörde zur Verfügung gestellt.

Im Zusammenhang mit der Teilnahme an Fachveranstaltungen fassten Mitarbeiter des Instituts die wichtigsten Ergebnisse in Kurzberichten zusammen und stellten diese den fischereilichen Behörden und Verbänden der Trägerländer zur Verfügung.

Eine Fortbildungsveranstaltung im Rahmen des Brandenburger Fischereitages mit mehr als 120 Teilnehmern wurde vorbereitet und durchgeführt.

3.3.3 Studie zur Eignungsprüfung der Kombination Intensivaufzucht - Standteich unter den Bedingungen Brandenburgs

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Europäischer Fischereifonds

Ansprechpartner: Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2009 - 2015

Zielstellung:

Teich-in-Teich ist ein neues Verfahrensprinzip, mit dem eine intensive kormorangeschützte Aufzucht gut konditionierter Satzkarpfen sowie alternativer Fischarten unter natürlichen sommerlichen Temperaturbedingungen durchgeführt werden kann. Die eigentliche Anlage stellt eine offene Kreislaufanlage mit den Teilprozessen Fischhaltung, Fütterung, Frischwasserzufuhr und Sauerstoffanreicherung dar, durch die das Teichwasser hindurchgepumpt wird. Durch das hohe Selbstreinigungsvermögen der Warmwasser-Standteiche werden die Emissionen der Fischproduktion abgebaut. Gleichzeitig dient der Teich zur Wasserhaltung und zur Temperierung des Anlagenwassers.

Hauptdurchführender des Projektes ist die Spreewaldfish Verarbeitungs- und Vermarktungsgesellschaft mbH. Im Rahmen der Erarbeitung und Erprobung der Anlagengestaltung sowie der Aufzuchttechnologie übernahm das IfB die wissenschaftliche Begleitung des Pilotvorhabens.

Material und Methoden:

In der Teichwirtschaft Petkampsberg des Teichgutes Peitz wurden neben einer Versuchsanla-

ge aus Planschichtstoffbecken drei Anlagen aus GFK-Becken mit höhenverstellbarer Stegumrandung errichtet und anschließend erprobt. Durch letztere Bauweise wurden nicht nur verbesserte Bewirtschaftungsbedingungen geschaffen, sondern es wird auch eine längere Nutzungsdauer erreicht. Die Anlagen besitzen jeweils sechs Becken mit ca. 98 m³ Volumen und sind in Teichen mit 8 - 15 ha Fläche installiert.

In der Versuchsanlage erfolgte in der Regel die Aufzucht kleinerer zweisömrriger Satzkarpfen (ZK₂ zu ZK₃) und in den GFK-Beckenanlagen meist die Produktion einsömrriger Satzkarpfen (K₁ - K₂).

Ergebnisse:

Zur Sicherung der ökonomisch erforderlichen hohen Anlagenauslastung mit Endbestandsdichten von 80 - 100 kg/m³, guten Aufzuchtergebnissen und günstigen Sauerstoff- und Strömungsverhältnissen hat sich neben der Frischwasser-Zwangsdurchströmung der Becken mit Hilfe von Propellerpumpen der Einsatz schwimmender Niederdruckbegaser zur Sauerstoffbegasung als unumgänglich erwiesen.

Ein wesentliches Problem dieses Verfahrens, das anfänglich unterschätzt bzw. nicht ausreichend beachtet wurde, sind die Schwankungen der Wasserparameter des Teiches und die damit in den ersten Wochen nach dem K₁-Besatz, d. h. Ende April bis Ende Mai, verbundenen Adaptionsverluste. Häufig treten in diesem Zeitraum parallel zur Temperaturerhöhung des Wassers auch Klarwasserstadien mit ungünstigen Haltungsbedingungen durch hohe pH-Werte, grenzwertige NH₃-Konzentrationen und sehr niedrige CO₂-Konzentrationen auf.

Mögliche Gegenmaßnahmen zur Stabilisierung des pH-Wertes, bei denen man sich die CO₂-Abgabe der Fische zunutze macht, sind hohe Fischbestandsdichten und die Verringerung des Wasserdurchsatzes. Als weitere Möglichkeit wurde der Eintrag von technischem CO₂ in das Wasser mit den vorhandenen schwimmenden O₂-Niederdruckbegasern erfolgreich erprobt. Die CO₂-Konzentrationen in den Becken konnten auf 5 - 11 mg/l gesteigert und die pH-Werte auf 7,4 - 7,7 gesenkt werden. Der mittlere zugeführte CO₂-Massestrom lag bei 0,66 kg CO₂/h * Becken.

Ab ca. Mitte Juni ergeben sich trotz zunehmendem Fischbestand und steigender Futtermenge meist unproblematische wasserchemische Verhältnisse.

Für die K₁ - K₂-Aufzuchtzyklen lassen sich zwei Zeitabschnitte unterscheiden. Ursprünglich wurden als wesentliche Zielgrößen für diese Produktionsform eine Abfischungsstückmasse von 500 - 600 g, eine Endbestandsdichte von 80 - 100 kg/m³, Verluste von maximal 15 - 20 % und eine Futtermittelverwertung unter 1,3 kg/kg Zuwachs anvisiert. Die Versuchsproduktionen 2006 und 2007 haben gezeigt, dass diese Ergebnisse prinzipiell erreicht werden können, aber weitere Arbeiten zu deren kontinuierlicher Reproduzierbarkeit notwendig sind.

Ab 2009 machte sich eine abgewandelte Nutzung der Teich-in-Teich-Anlagen erforderlich. Ursache war die Veränderung der Aufzuchttechnologie der Karpfen im Teichgut Peitz infolge der deutlich gestiegenen Nachfrage nach schweren Speisekarpfen ab 1,8 - 2,0 kg und der sich verschlechternden Aufzuchtbedingungen in der Warmwasseranlage Jänschwalde. Dadurch lag die Zielstückmasse der K₂ nur noch bei 200 - 300 g, die sich mit sehr kleinen K₁ erreichen lässt. Die Satzfische waren im Aufzuchtzeitraum 2009 - 2012 mit einer mittleren Stückmasse von 27 g meist schlecht konditioniert und besaßen nur geringe Fettreserven. Die Folge waren hohe Adaptionsverluste, die zusammen mit teilweise aufgetretenen krankheitsbedingten Verlusten zu einer hohen mittleren Verlustrate von 55 % führten. Die ursprünglich angestrebten Zielwerte der K₁ - K₂-Aufzucht wurden dadurch überwiegend nicht mehr erreicht. Die wichtigsten Produktionsparameter sind in Tab. 1 zusammengefasst.

Bisher war die Aufzucht älterer Fische in den Teich-in-Teich-Anlagen unproblematisch. ZK₂ (untermaßige K₂) und Streifenbarsch-Hybriden (2009) wurden mit guten Ergebnissen aufgezogen. Die ZK₂ werden am Ende des Hochsommers mit „kormoranfesten Stückmassen“ in den Teich entlassen und im Herbst zusammen mit den Speisekarpfen als ZK₃ abgefischt.

Tab.1: Mittlere K₁ - K₂ Aufzuchtergebnisse der Teich-in-Teich-Anlagen

Parameter	Zielstellung	2007 (*2006)	Mittel 2009 - 2012
Besatzstückmasse (g)		34,2	26,9
Bruttoenergie Besatz (MJ/kg)		3,60	3,49
Abfischungsstückmasse (g)	500 - 600	450 (563*)	334,0
Endbestandsdichte (kg/m ³)	80 - 100	84	55,3
Stückverluste (%)	15 - 20	23,9	55,1
spez. Stückmassezuwachs (%/d)	1,71	1,45 (1,68*)	1,53
FQ (kg Futter/kg Zuwachs)	1,2	1,18	1,47
Futtermittel		KA 40/24, 36/22	KA 40/24, 36/22
spez. E-Verbrauch (kWh/kg Zuwachs)	1,5	1,18	1,78
spez. O ₂ -Verbrauch (kg/kg Zuwachs)	1	0,79	0,86

3.3.4 Wissenschaftliche Begleitung des Pilotvorhabens "Nutzung von Netzgeheeanlagen auf Braunkohletagebauseen zur Lösung des Satzfischproblems (K₁ - K₂) in der Teichwirtschaft am Beispiel des Restlochs 122 in Tröbitz"

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Europäischer Fischereifonds

Ansprechpartner: Dr. F. Rümmler, Dr. D. Leßmann (BTU Cottbus-Senftenberg), Dr. B. Grüneberg (BTU Cottbus); Laufzeit: 2010 - 2015

Zielstellung:

Im Rahmen dieses Pilotvorhabens wurden die Möglichkeiten der Nutzung von Netzgeheeanlagen zur kormorangeschützten Satzkarpfenaufzucht auf Braunkohletagebauseen am Beispiel des Sees in Tröbitz untersucht. Gleichzeitig wurden die Auswirkungen der Emissionen auf das Gewässer erfasst. Die Netzgeheeanlage wurde durch den Fischereibetrieb Keil, Teichwirtschaft Hammermühle errichtet und wird durch diesen betrieben.

Material und Methode:

Die K₁ - K₂-Aufzucht erfolgte in zwei Anlagen mit je sechs Gehegen und einem Produktionsvolumen von insgesamt 672 m³. Die Produktionsdurchführung wurde wissenschaftlich begleitet und ausgewertet. Zur Erfassung der Auswirkungen der durch die Fische aufzucht eingetragenen Nährstoffe und organischen Belastung auf das Gewässer wurde ein Monitoring durchgeführt. In einem speziellen Netzgehege mit entsprechenden Vorrichtungen zur Erfassung und Entnahme des Kots wurden Messungen der partikulären Emissionsfrachten der Fische vorgenommen.

Ergebnisse:

Die Mittelwerte der Produktionsergebnisse der Jahre 2011 - 2014 sind in Tab. 1 zusammengefasst. Die Besatzstückmasse lag im Bereich von 36 - 68 g mit einer schwankenden Bruttoenergie von 2,9 - 6,0 MJ/kg. Trotzdem traten im Verlauf der Aufzucht gute Stückmassenzuwächse von durchschnittlich 1,32 %/d und äußerst geringe Verluste unter 1 % auf. Es handelte sich dabei um die abgesammelten toten Fische. Am Ende der mittleren Fütterungsperiode von ca. 190 Tagen wurden mit Stückmassen von 477 - 746 g und rund 8,4 MJ/kg sehr große konditionsstarke Satzkarpfen abgefischt. Die Futtermittelverwertung ist mit ca. 1,09 kg Futter/kg Zuwachs für Satzkarpfen als sehr gut einzustufen.

Tab.1: Mittlere Aufzuchtergebnisse der K₁ - K₂-Aufzucht in der Netzgehegeanlage Tröbitz 2011 - 2014

Kennziffer	Wert
Fütterungsdauer (d)	190
Besatzstückmasse (g)	49,9
Abfischungsstückmasse (g)	570,4
Abfischungsmasse (t)	14,4
Stückmassezuwachs (%/d)	1,32
Zuwachs (t)	13,1
Endbestandsdichte (kg/m ³)	20,0
Verluste (%)	0,5
FQ (kg Futter/kg Zuwachs)	1,09
spez. Satzfischeinsatz (kg/kg Zuwachs)	0,1

Zur Einordnung der Aufzuchtergebnisse wurden diese mit anderen intensiven Verfahren der Satzkarpfenaufzucht, der Warmwasseranlage Schwarze Pumpe und dem besten erreichten Durchgang in der Teich-in-Teich-Anlage Petkampsberg verglichen (Tab. 2). Es wird deutlich, dass die Aufzuchtergebnisse in der Netzgehegeanlage genauso gut oder besser sind, als die bei der Nutzung der beiden anderen Verfahren.

Tab. 2: Vergleich der mittleren Aufzuchtdate der Netzgehegeproduktion mit anderen Verfahren der intensiven K₁ - K₂-Aufzucht

	Mittel Tröbitz	Schwarze Pumpe 2009 - 2013	Teich-in-Teich 2007
Besatz			
Stückmasse (g)	49,5	42,0	34,2
Bruttoenergie (MJ/kg)	4,0		3,6
Abfischung			
Stückmasse (g)	570	522	450
Bruttoenergie (MJ/kg)	8,4	10,7	8,1
Produktionsdaten			
Verluste (%)	0,5	6,5	24
Fütterungsdauer (d)	190	222	173
spez. Stückmassewachstum (%/d)	1,32	1,12	1,49

Fortsetzung Tab. 2:

	Mittel Tröbitz	Schwarze Pumpe 2009 - 2013	Teich-in-Teich 2007
Aufwandskriterien			
FQ (kg Futter/kg Zuwachs):	1,09	1,44	1,18

Der Vorteil der Netzgehegeaufzucht liegt darin, dass im Vergleich zu den anderen Verfahren keine Elektroenergie, kein Sauerstoff und vergleichsweise geringe Investitionskosten benötigt werden. Ein weiterer Vorteil besteht in den verlustlosen Überwinterungsmöglichkeiten der K_1 mit geringen Konditionsverlusten.

Die vom LUGV durchgeführten Untersuchungen dokumentierten in allen Jahren einen sehr guten Gesundheits- und Ernährungszustand der Fische. Wahrscheinlich tragen der oligotrophe Zustand des Gewässers und die geringe Bestandsdichte in den Netzgehegen zu einem geringen Erregerdruck und damit zu der guten Fischgesundheit bei.

Es wird vollwertiges Alleinfuttermittel für Karpfen mit 40 % Rohprotein und 24 % Fett sowie einer Bruttoenergie von 22,7 MJ/kg eingesetzt und mit einer großen Anzahl von Einzelfütterungen über Futterautomaten verabreicht. Um eine an die konkreten Bedingungen angepasste Fütterungsration und eine maximale Umsetzung des verabreichten Futters zu erreichen, erfolgte die Neuberechnung der Futtermenge, die insbesondere von der aktuellen Stückmasse und der Wassertemperatur abhängig ist, im Abstand von zwei Tagen mit Hilfe eines PC-Programms.

Das bisherige Monitoring der Gewässergüte ergab, dass der See unverändert als oligotroph einzustufen ist. Deutlich bemerkbar machte sich der erhöhte Eintrag von Nährstoffen und organischer Substanz nur in dem sehr kleinen Hypolimnion während der Sommerstagnation. Nachhaltige Effekte auf den Gesamtsee ergaben sich dadurch bisher aber nicht.

Zur Erfassung der Emissionen wurde ein Versuchsgehege genutzt. Die berechneten Emissionen der Fische wurden ins Verhältnis zu den entnommenen Stofffrachten gesetzt. Es ergab sich eine Entnahme von 22 % der Phosphor-, 5 % der Stickstoff-, 27 % der CSB- und 79 % der Feststoffemissionen. Während die berechneten und die gemessenen partikulären Frachten für Stickstoff und Feststoffe annähernd übereinstimmten, führte die Wasserverweilzeit des Kots der Fische von maximal 24 Stunden anscheinend zu stärkeren Lösungsvorgängen des partikulär gebundenen Phosphors in die Wasserphase. Die großen Streuungen der bisherigen Messungen zeigen die Notwendigkeit umfangreicherer Untersuchungen. Andererseits besteht die prinzipielle Möglichkeit, vor allem Feststoffe und auch Phosphor durch entsprechend gestaltete Gehege zu entnehmen. Neben dem sehr hohen Arbeitszeitaufwand sind der Transport der partikulären Emissionen zum Ufer und die dortige Aufbereitung bzw. Entsorgung aber ungeklärt.

3.3.5 Untersuchungen zu neuen Verfahrenstechnologien in der Forellenproduktion Brandenburgs am Beispiel einer Produktionsanlage in Waldsiefersdorf (Landkreis Märkisch-Oderland)

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Europäischer Fischereifonds

Ansprechpartner: Dr. M. Pietrock, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2012 - 2015

Zielstellung:

Vor dem Hintergrund der guten Absatzmöglichkeiten für Forellenartige in der Direktvermarktung durch die kleineren Erzeuger in Brandenburg wurde in Waldsiefersdorf eine ehemalige Hälteranlage komplett neu konzipiert und zu einer modernen Durchflussanlage zur Erzeugung forellenartiger Satz- und Speisefische umgebaut. Verfahrenstechnisch handelte es sich dabei um eine den deutschen Bedingungen angepasste Fließkanalanlage nach dänischem Vorbild. Die Anlage soll als Durchflussanlage mit geringem Frischwassereinsatz, künstlicher Sauerstoffanreicherung und interner mechanischer Reinigung arbeiten. Außerdem soll durch die Ablaufwasserreinigung und die Aufbereitung des Reinigungswassers eine Emissionsverringering vorgenommen werden, die über den derzeitigen Stand der Technik hinausgeht.

Material und Methode:

Am Beispiel der Anlage Waldsiefersdorf wird die generelle Funktionsweise der weiterentwickelten Verfahrenstechnologie erprobt und es werden verschiedene verfahrenstechnische Parameter erfasst. Die Aufzucht von Regenbogenforellen-Setzlingen wurde begleitet und die produktionstechnologischen Daten und Aufwendungen sowie Parameter der Haltungswasserqualität u. a. ermittelt.

Ergebnisse:

Die Anlage besteht aus vier gegenparallelen Doppelkanälen, energiearmen Propellerpumpen zur Kreislaufführung, schwimmenden Sauerstoff-Niederdruckbegasern zur Sauerstoffanreicherung und Schlammtrichtern zur Feststoffentnahme. Zur Kreislaufführung in den Doppelkanälen mit einer Strömungsgeschwindigkeit von ca. 3 cm/s muss das Wasser lediglich um 2,5 cm angehoben werden.

Der geringe spezifische Frischwassereinsatz von bis zu 5 m³/t*h wird sowohl durch die Schaffung optimaler Sauerstoffkonzentrationen mit Hilfe der Sauerstoffbegasung als auch durch die interne mechanische Reinigung mit den Schlammtrichtern ermöglicht.

Die wesentlichen abiotischen Wasserqualitätsparameter befanden sich während der Produktion stets in einem für Forellen optimalen Bereich, lediglich der Kohlendioxidgehalt war gelegentlich erhöht. Zukünftig müssen zusätzliche Maßnahmen zur CO₂-Entgasung vorgesehen werden.

Im ersten Aufzuchtjahr sollte die Erzeugung von Regenbogenforellen aus schwereren Satzfishen vorgenommen werden. Zu diesem Zweck erfolgte im September 2013 der Besatz der ersten Rinne mit knapp 30 g schweren Setzlingen. Die Fische wuchsen gut ab und erreichten nach viereinhalb Monaten mittlere Stückmassen von etwa 141 g. Der Futterquotient betrug 1,0 kg Futter/kg Zuwachs. Im Februar 2014 wurde die Anlage von einer Fischseuche (Virale Hämorrhagische Septikämie, VHS) heimgesucht, die zum Totalausfall der Produktion führte. Der Eintrittsweg des Erregers in die Fischzuchtanlage konnte trotz intensiver Untersuchungen nicht aufgeklärt werden.

Nach der gesetzlich vorgeschriebenen Reinigung und Desinfektion der Fischzuchtanlage sowie erfolgreichem Probebesatz mit VHS-freien Salmoniden wurde im August 2014 erneut die

Produktion aufgenommen und ein Besatz mit 6,5 g schweren Regenbogenforellen-Setzlingen vorgenommen. Diese Tiere zeigten ebenfalls ein gutes Wachstum und eine gute Futterverwertung und erreichten nach sechs Wochen mittlere Stückmassen von 26 g. Der Futterquotient betrug 0,7 kg Futter/kg Zuwachs. Auch im zweiten Durchgang kam es zu einem VHS-Ausbruch, der wiederum zum Totalausfall führte. Der Eintrittspfad des Virus in die Durchflussanlage blieb trotz intensiver Bemühungen durch die zuständigen Behörden unbekannt.

Danach wurde die Anlage erneut entsprechend den gesetzlichen Vorgaben gereinigt und desinfiziert. Im dritten Produktionszyklus erfolgte die Produktion von Bachsaiblingen (*Salvelinus fontinalis*), die als unempfindlich gegenüber dem VHS-Virus gelten. Saiblinge werden am deutschen Markt gut nachgefragt und erzielen höhere Preise als Regenbogenforellen. Die Fische kamen als Setzlinge mit einer mittleren Stückmasse von 16 g in die Anlage und wuchsen in den folgenden neun Monaten auf ca. 310 - 360 g ab. Die maximale Endbestandsdichte betrug 86 kg/m³ und der Futterquotient 0,9 kg Futter/kg Zuwachs. Diese produktionstechnologischen Kennziffern können erneut als sehr gut eingestuft werden.

Nach den „Hinweise zur Verringerung der Belastung der Gewässer durch die Fischhaltung“ (LAWA 2003) ist die Anlage in Waldsiedersdorf dem Intensitätsniveau III zuzuordnen und erfordert damit neben der Reinigungswasseraufbereitung eine Anschlussreinigung des Ablaufwassers. Zur Quantifizierung der Emissionen der Fischproduktion, d. h. der Input-Werte der Wasseraufbereitung der Anlage, wurden Messungen durchgeführt und Bilanzen aufgestellt.

Die Anteile der mit dem Reinigungswasser aus den Schlammtrichtern entnommenen Frachten an Gesamtphosphor (TP), Gesamtstickstoff (TN) und organischer Substanz (CSB) waren mit 20 %, 7 % und 15 % der berechneten Emissionen relativ gering. Die Anteile von TP und CSB in der partikulären Substanz (Kot), die sich theoretisch in den Schlammtrichtern absetzen könnten, liegen im Regelfall über 50 %. Daneben sind auch die futterbezogenen Emissionen mit 1,35 g TP/kg Futter, 18,6 g TN/kg Futter und 175 g CSB/kg Futter relativ gering. Eine Ursache liegt wahrscheinlich in dem noch nicht optimalen Betriebsregime der Reinigungswasserentnahme.

Insgesamt wird eingeschätzt, dass am Standort Waldsiedersdorf eine moderne Durchflussanlage zur Erzeugung von Regenbogenforellen und anderen Fischarten geschaffen wird. Der Betrieb wurde aufgenommen, die Anlage konnte aber aufgrund des wiederholten Auftretens von Fischseuchen noch nicht die volle Auslastung erreichen. Die ersten Produktionsergebnisse sind dennoch positiv und vielversprechend. Bis zur Aufklärung der Eintrittspfade des VHS-Erregers wird empfohlen, mit VHS-resistenten (oder weniger empfänglichen) Arten bzw. Stämmen weiterzuarbeiten.

3.3.6 Modellhafte Umgestaltung und Untersuchung einer Forellen-Rinnenanlage in den neuen Bundesländern mit einer Wasser sparenden, von der fließenden Welle unabhängigen Betriebsweise im teilgeschlossenen Kreislauf

Zuwendungsgeber: DBU, MLU Sachsen-Anhalt; Förderprogramm: Stiftungsmittel DBU, Haushaltsmittel Sachsen-Anhalt

Ansprechpartner: Dr. F. Rümmler, Dipl.-Fischereing. F. Ehrmann (Fischzucht Ehrmann, Thießen); Laufzeit: 2011 - 2015

Zielstellung:

Die Forellenerzeugung in den neuen Bundesländern wird in erster Linie in den vor 1990 erbauten Betonrinnenanlagen durchgeführt, die heute mit einem hohen Frischwassereinsatz arbeiten. Insbesondere im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie ist eine Verringerung der von den Wasserbehörden zugestandenen Wassermengen nicht auszuschließen. Der Inhalt des Projektes bestand darin, durch Umbau mehrerer Rinnen ein Modul einer teilgeschlossenen Kreislaufanlage zu errichten und zu erproben, das mit einem spezifischen Grundwassereinsatz von ca. $1 \text{ m}^3/\text{t}^*\text{h}$ arbeitet. Derartige Anlagen ermöglichen eine seuchenbiologisch günstige Betriebsweise, unabhängig von der fließenden Welle, mit einem günstigeren, geglätteten Temperaturgang sowie optimierten Wasserparametern.

Aus Kostengründen und aufgrund der sich ergebenden produktionstechnologischen Vorteile für die Folgeproduktion wird dabei auf die Satzfishaufzucht orientiert.

Material und Methode:

Das Projekt beinhaltete nach der Konzeption und dem Bau der Anlage die Untersuchung der verfahrenstechnischen Wirkungsweise der einzelnen Anlagenteile und der Gesamtanlage sowie die Erfassung und Auswertung der erreichten Ergebnisse der Fischaufzucht, der Effekte der verbesserten Haltungsbedingungen und entsprechende ökonomische Betrachtungen.

Ergebnisse:

Die Modulanlage besteht aus zwei weiterhin zur Fischhaltung genutzten Rinnen und der Wasseraufbereitung, die überwiegend in den Teilen des Zu- und Ableiterkanals und der dritten Rinne untergebracht ist. Die Wasseraufbereitung setzt sich aus den Grundablässen zur Schlammentfernung aus den Fischhaltungsrinnen, dem mechanischen Grobfilter, dem zweistufigen Biofilter, bestehend aus Schwebbettfilter und getauchtem Festbettfilter, der Wasserförderung mit Propellerpumpen, der CO_2 -Entgasung, der Sauerstoffbegasung mit schwimmenden Niederdruckbegasern und der Alkalinitätszufuhr zusammensetzt.

Für die angestrebte Produktionshöhe eines Aufzuchtdurchgangs von maximal 3 t Satzforellen werden $3 \text{ m}^3/\text{h}$ Grundwasser, d. h. $1 \text{ m}^3/\text{t}^*\text{h}$, eingesetzt, die zuvor eine Enteisungsanlage durchlaufen.

Die Verfahrensgestaltung mit Sauerstoffbegasung und Propellerpumpen ist neu für teilgeschlossene Kreislaufanlagen und unter den Rahmenbedingungen in Deutschland besser geeignet als das dänische Prinzip der HP-Förderer.

Die einzelnen verfahrenstechnischen Teilprozesse wurden erprobt und Leistungsdaten ermittelt. Die spezifische CO_2 -Entgasungsleistung der realisierten Füllkörperkolonne beträgt 2,0 bzw. 2,1 $\text{kW}^*\text{h}/\text{kgCO}_2$ mit Zwangsbelüftung, die spezifische O_2 -Eintragsleistung der Niederdruckbegaser liegt bei 0,48 $\text{kW}^*\text{h}/\text{kgO}_2$ mit 10 % Sauerstoffverlusten. Durch die offene Filteranlage zur Enteisung mit vorgeschalteter Belüftungskaskade wurde die Eisenkonzentration von 2,8 - 4,6 mg/l auf 0,3 - 1,3 mg/l reduziert.

Die Messungen der verschiedenen Wasserparameter bei hohen Futtermengen und Bestandsdichten ergaben günstige bzw. optimale Umweltbedingungen für den Fischbestand, die die Voraussetzung für gute Aufzuchtergebnisse bilden. Durch die Arbeitsweise des Biofilters ergaben sich im Mittel folgende Stickstoffkonzentrationen: 0,79 mg/l Ammonium (NH₄), 0,5 mg/l Nitrit (NO₂) und 40 mg/l Nitrat (NO₃). Lediglich die CO₂-Konzentration überstieg den angestrebten Höchstwert von 25 mg/l gelegentlich.

Die mittlere Konzentration des Haltungswassers bzw. des Ablaufwassers aus der Anlage an mineralischem Stickstoff N_{min} von 11 mg/l ist wasserwirtschaftlich von Bedeutung, da nahezu die gesamte Stickstofffracht der Anlage über diesen Weg abgeführt wird.

Die Messung der Wirksamkeit des Biofilters ergab Mittelwerte der NH₄-Filtereffizienz von 22 % und der Nitrifikationsrate von 0,09 gNH₄-N/m² Filterfläche * d. Die getrennte Betrachtung der beiden Filterteile zeigte eine höhere NH₄-Filtereffizienz des größeren Festbettfilters und eine höhere Nitrifikationsrate des Schwebbettfilters. Insgesamt liegt die ermittelte Nitrifikationsrate des Biofilters im unteren Bereich der wenigen bisher in anderen Anlagen erhobenen Werte.

Die Zielstellungen für die Satzforellenaufzucht in der Modulanlage wurden bei den durchgeführten zehn Aufzuchtzyklen erreicht. Die beiden Rinnen wurden zeitversetzt mit Setzlingen von ca. 10 g Stückmasse besetzt und nach ca. 4,1 Monaten mit der Zielstückmasse von ca. 100 g abgefischt. Die Abfischungsmasse überstieg bei mehreren Zyklen den geplanten Wert von 1,85 t pro Rinne. Aus den bisherigen Daten ergibt sich eine mittlere jährliche Abfischungsmasse von 9,83 t. Die geplante Produktion von 9,2 - 10 t pro Jahr in fünf Zyklen ist damit möglich.

Die Überlebensrate von 88 % und die Futtermittelnutzung von 0,99 kg/kg Zuwachs lassen sich weiter verbessern. Als wichtigste Aufwandskennwerte wurden pro kg Fischzuwachs 2,91 kWh Elektroenergie, 1,08 kg Sauerstoff und 0,37 kg Natrium-Hydrogenkarbonat ermittelt. Bei den üblichen Abgabepreisen der Satzfische kann ein begrenzter Deckungsbeitrag erwirtschaftet werden.

3.3.7 Untersuchungen zur Aufbereitung des Ablauf- bzw. Reinigungswassers geschlossener Warmwasser-Kreislaufanlagen zur Aufzucht verschiedener Fischarten

Zuwendungsgeber: DBU, Förderprogramm: Stiftungsmittel DBU

Ansprechpartner: Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2012 - 2015

Zielstellung:

Für die Abwasseraufbereitung aus geschlossenen Warmwasser-Kreislaufanlagen gibt es gegenwärtig keinen Stand der Technik, weder in einem Anhang zur Abwasserverordnung noch als erprobte und dokumentierte technische Lösung. Hinzu kommt, dass belastbare Werte der Input- und Output-Frachten bzw. -Konzentrationen für die Dimensionierung entsprechender Abwasseraufbereitungsanlagen nicht verfügbar sind. Dies führt immer wieder zu Problemen bei der Anlagenkonzeption sowie der Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis geschlossener Warmwasser-Kreislaufanlagen. Die Aufarbeitung des gegenwärtigen Standes dieser Problematik und die Erarbeitung erster Lösungsansätze waren Inhalt dieses Projektes.

Material und Methode:

Es sollten die vorliegenden Erkenntnisse zum wasserrechtlichen Rahmen, zu den Emissionsfrachten der Fischbestände, den Auslauffrachten bzw. Konzentrationen der Kreislaufanlagen

selbst und den Verfahren der Abwasseraufbereitung anhand von Literaturrecherchen dargestellt werden. Zusätzlich wurden die in ausgewählten deutschen Anlagen realisierten Verfahren der Abwasseraufbereitung erfasst und einzelne Messungen der Auslaufkonzentrationen vorgenommen.

Ergebnisse:

Zur Ermittlung der Abwasserfrachten bzw. -konzentrationen geschlossener Kreislaufanlagen wurden im ersten Schritt die vorhandenen Modellansätze zur Beschreibung der Emissionen der Fischbestände für die gewässerbelastenden Parameter Phosphor, Stickstoff und CSB aufbereitet. Die Bilanzierung der Stoffumwandlungs- oder Stoffentfernungsprozesse im internen Reinigungssystem geschlossener Kreislaufanlagen stellt noch Neuland dar und wurde auf der Grundlage der organischen Belastung vorgenommen. Es ergeben sich Abwasserfrachten, die für CSB um ca. ein Drittel und für TN um den Betrag der diffusen Denitrifikation und gegebenenfalls dem N-Umsatz in der Denitrifikationsstufe unter den Emissionswerten der Fische liegen. Die TP-Fracht wird durch die interne Reinigung nicht beeinflusst.

Für die Frachten des Abwassers aus geschlossenen Kreislaufanlagen (ohne Denitrifikation) ergeben sich aus Literaturangaben, den eigenen punktuellen Messungen sowie den Bilanzierungen folgende Mittelwerte: 7,0 g TP/kg Futter, 50 g TN/kg Futter und 250 g CSB/kg Futter. Die in den „Hinweisen zur Verringerung der Gewässerbelastung durch die Fischzucht“ (LAWA 2003) im Wesentlichen abgeschätzten Frachten für TN (40 g/kg Futter) und CSB (100 g/kg Futter) sind als zu niedrig einzustufen.

Auf der Grundlage des üblichen spezifischen Frischwassereinsatzes geschlossener Kreislaufanlagen von 0,1 - 0,2 m³/t*h (ca. 10 - 20 % Wassertausch pro Tag) lassen sich damit Konzentrationswerte des Abwassers ermitteln, die für verschiedene repräsentative Bewirtschaftungsweisen für TP, TN und CSB einen Bereich von 15 - 41 mg/l, 104 - 292 mg/l und 521 - 1.458 mg/l aufweisen. Diese Werte sind mit belastetem kommunalem Abwasser zu vergleichen. Es ergeben sich unter den üblichen Rahmenbedingungen erforderliche Abbauraten für TP, TN und CSB von 90 % und mehr.

Es gibt in Deutschland z. Z. 18 größere geschlossene Kreislaufanlagen. Die realisierten Anlagen bzw. Verfahren zur Abwasseraufbereitung reichen von der Ausbringung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, der Abgabe in die Kanalisation, der Aufbereitung durch Sedimentationsbecken sowie anschließende Klärteiche und Pflanzenkläranlagen bis zu kompletten biologischen Abwasseraufbereitungsanlagen mit Phosphatfällung. Alle Anlagen werden erst seit kurzem bzw. wenigen Jahren betrieben und erfordern weitere Anpassungen und Verbesserungen. Für die stabile Erreichung der aufgeführten Abbauraten als Voraussetzung zur Einleitung in Oberflächengewässer kommen in erster Linie komplette biologische Abwasserbehandlungsanlagen mit Phosphatfällung in Frage.

3.3.8 Untersuchungen zur Situation, Betriebsstruktur und -ökonomie der Brandenburger Forellenproduktion vor dem Hintergrund der Umsetzung der EG-WRRL

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg

Ansprechpartner: Dr. J. Simon, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2014 - 2016

Zielstellung:

Eine hohe Nachfrage und die guten Möglichkeiten des Direktabsatzes stellen ein ausreichendes Entwicklungspotenzial für die Forellenerzeuger in Brandenburg dar. Für die einzelnen Anlagen und die Situation der Forellenproduktion des Landes insgesamt liegen jedoch nur begrenzte, meist sporadisch gesammelte Daten und Erkenntnisse vor. Dadurch wird die Unterstützung der Aquakulturbetriebe bei der Erarbeitung von Lösungsansätzen im Rahmen der Umsetzung der Maßgaben der EG-WRRL erschwert oder unmöglich. Deshalb ist es das Ziel des Projektes, anhand einer Zustandserhebung für die einzelnen Anlagen die Situation der Forellenproduktion im Land Brandenburg zu erfassen. Nach der Erhebung grundlegender struktureller und betriebswirtschaftlicher Kenngrößen und Prozesse der Forellenerzeugung Brandenburgs stand im nächsten Schritt deren Analyse im Mittelpunkt. Weiterhin erfolgte eine erste Darstellung grundsätzlich auftretender Problemfelder im Zusammenhang mit der angestrebten Durchgängigkeit der Fließgewässer.

Material und Methoden:

Neben der Auswertung und der Analyse der durch die Befragungen gewonnenen Daten erfolgte eine Recherche der im Rahmen bereits existierender Gewässerentwicklungskonzepte angestrebten Durchgängigkeit der Fließgewässer an den einzelnen Anlagenstandorten und den daraus entstehenden Problemen für die Forellenproduzenten. Ein größerer Betrieb wurde bei der Beantragung eines seuchenfreien Gebietes unterstützt.

Ergebnisse:

In Brandenburg existierten 2014 16 Unternehmen mit Forellenproduktion an 26 Standorten. Der größte Teil (69 %) sind Familienunternehmen mit ein bis drei Vollbeschäftigten. Daneben existieren fünf größere Betriebe mit vier bis zwölf vollbeschäftigten Mitarbeitern.

2011 bis 2013 wurden jährlich ca. 295 - 344 t Regenbogenforellen, Bachsaiblinge (24 - 27 t), Elsässer Saibling (12 t) und andere Fischarten (7 t) produziert. Trotz Zukauf von insgesamt 115 t Regenbogenforellen in Speisefischgröße kann die Nachfrage nicht gedeckt werden.

Ein grundsätzlich auftretendes Problemfeld besteht im Zusammenhang mit der im Rahmen von Gewässerentwicklungskonzepten (GEK's) angestrebten ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer und dem Emissions- und Immissionsproblem der Anlagen. Durch den im ersten Fall geplanten Umbau vorhandener Stauanlagen zu Sohlgleiten würde den betroffenen Forellenanlagen keine Wasserentnahme aus der fließenden Welle mehr möglich sein. Außerdem wird zukünftig generell deutlich weniger Wasser zur Verfügung stehen. Zusammen mit der geforderten Reduzierung des Nährstoffeintrags in die Vorflut und weiteren Maßnahmen und Problemen, führt dies zur Existenzgefährdung der Betriebe.

Von den bestehenden 26 Forellenanlagen sind im Rahmen bereits abgeschlossener GEK's zehn durch die angestrebte Durchgängigkeit der Fließgewässer betroffen. Durch noch nicht abgeschlossene oder erst in Planung befindliche GEK's werden weitere acht Forellenanlagen noch dazu kommen. Lediglich acht Anlagen sind nicht von Maßnahmen im Rahmen der GEK's betroffen.

3.3.9 Untersuchung zur Dynamik von Fischbeständen und fischereilich relevanten Wasserparametern in bergbaulich beeinflussten Seen der Lausitz

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg

Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, Dr. W. C. Lewin, Dr. F. Rümmler, Laufzeit: 2014 - 2016

Zielstellung:

Infolge des Braunkohletagebaus wurden in einigen Gewässern der Lausitz schnelle und umfangreiche Veränderungen der Wasserqualität festgestellt, die die Fischfauna und ihre fischereiliche Nutzung beeinträchtigen können. In der Talsperre Spremberg und im Senftenberger See sollen Fischbestandsuntersuchungen vorgenommen werden und die Ergebnisse mit denen früherer Untersuchungen verglichen werden. Weiterhin sollen Erkenntnisse zu den Ursachen und Auswirkungen insbesondere des Eintrags von Eisenverbindungen auf die Fischfauna recherchiert und zusammengestellt werden.

Material und Methoden:

Die Fischbestandsuntersuchung in der Talsperre Spremberg erfolgte im September 2015 mit benthischen und pelagischen Multimaschennetzen (EU-Norm EN 14757). Die Netze wurden im nördlichen, mittleren und südlichen Bereich der Talsperre gestellt, die einen von Süden nach Norden abnehmenden Gradienten der Eisentrübung aufwiesen. Parallel zur Befischung wurden Makrozoobenthosproben genommen. Bei der erfolgten Fischbestandsuntersuchung im Senftenberger See wurden benthische und pelagische Multimaschennetze, Maränennetze und im unmittelbaren Uferbereich Elektrofischerei eingesetzt. Parallel zu den Befischungen wurden Zooplankton- und Makrozoobenthosproben entnommen.

Ergebnisse:

Während der Befischung der Talsperre Spremberg war der gesamte Wasserkörper ausreichend mit Sauerstoff versorgt und der pH-Wert lag im schwach alkalischen Bereich. Insgesamt wurden die 13 Fischarten Aal, Barsch, Blei, Döbel, Güster, Hecht, Kaulbarsch, Plötze, Rotfeder, Schleie, Ukelei, Wels und Zander nachgewiesen. Am häufigsten waren Barsch, Plötze, Kaulbarsch und Güster. Die prozentualen Anteile der anderen Arten lagen jeweils unter 5 %. Der Vergleich der Einheitsfänge mit den benthischen und pelagischen Netzen zum Vorjahr zeigte einen um das Dreifache angestiegenen Fischbestand. Weiterhin konnten keine Auswirkungen der von Nord nach Süd zunehmenden Wassertrübung auf die Verteilung des Fischbestandes und des Benthosbestandes beobachtet werden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die positive Entwicklung des Fischbestandes auf die Verbesserung der Wasserqualität in der Talsperre zurückzuführen ist. Weitere Ergebnisse der Untersuchungen des Jungfisch-, Benthos- und Muschelbestandes der Talsperre Spremberg finden sich unter 3.3.10.

Im Senftenberger See wurden 2015 die 15 Fischarten Aal, Barsch, Blei, Döbel, Große Maräne, Güster, Hecht, Kaulbarsch, Kleine Maräne, Plötze, Moderlieschen, Regenbogenforelle, Rotfeder, Schleie, und Zander nachgewiesen. Im tiefen Litoral waren Barsche und Plötzen am häufigsten, im Freiwasser die Kleine Maräne.

3.3.10 Auswirkungen der Konditionierungsanlagen im Zulauf der Talsperre Spremberg auf den Fischbestand und die Mollusken

Auftraggeber: LMBV; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, Dr. W. C. Lewin, T. Berger (Gewässerökologisches Büro), Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2015 - 2018

Zielstellung:

In der Talsperre Spremberg und vor allem in der Vorsperre Bühlow wird ein Großteil der Eisenfracht der Spree durch Sedimentation zurückgehalten. Um die Sedimentationsgeschwindigkeit und den Eisenrückhalt in der Vorsperre zu erhöhen, werden Kalkmilch und ein Flockungshilfsmittel vor der Vorsperre eingeleitet. Vor dem Beginn der Wasserkonditionierung sollte eine Vorabschätzung zu möglichen Auswirkung der Flockungsmittel Weißkalkhydrat in Kombination mit dem Flockungshilfsmittel Koaret PA 3230 T auf den Fischbestand in der Talsperre Spremberg erfolgen. In einem weiteren Schritt wurde ein Monitoring der Jungfisch-, Benthos- und Großmuschelbestände im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung für die Ausbringung von Flockungsmitteln in der Talsperre Spremberg begonnen.

Material und Methoden:

Die fachliche Vorabschätzung zu möglichen Auswirkung der Flockungsmittel wurde anhand einer umfangreichen Recherche der wissenschaftlichen Literatur vorgenommen. Das Monitoring der Bodentiere erfolgte anhand von 18 Bodenproben, die an verschiedenen Punkten des Gewässers in unterschiedlichen Tiefen entnommen wurden. Das Ergebnis soll insbesondere den vorhandenen Fischnährtierbestand widerspiegeln. Die Erfassung des vorhandenen Jungfischbestandes wurde mittels Elektrofischerei im Gelege an fünf Uferstrecken vorgenommen. Zusätzlich wurden Daten aus der Untersuchung der Gesamtfischgemeinschaft durch Befischungen mit Multimaschenstellnetzen (EU-Norm EN 14757) (s. 3.3.9) einbezogen. Die Auswertung der Fänge erfolgte nach den üblichen fischereibiologischen Verfahrensweisen. Für das Monitoring der Großmuscheln wurden 13 Transekte durch Harken und Sieben des Bodensubstrats sowie durch Abtasten des Gewässergrundes während durchgeführter Tauchgänge untersucht.

Ergebnisse:

Die fachliche Vorabschätzung der möglichen Auswirkungen der Flockungsmittel Weißkalkhydrat in Kombination mit dem Flockungshilfsmittel Koaret PA 3230 auf den Fischbestand der Talsperre Spremberg (LEWIN & RÜMMLER, 2015) ergab, dass die ausgebrachten Mengen der Stoffe weit unterhalb kritischer Grenzwerte liegen und somit von keinen negativen Einflüssen auf den Fischbestand ausgegangen werden kann.

Die Untersuchungen des Makrozoobenthos ergaben gegenüber dem Vorjahr einen Anstieg der Bodentierdichte um das Dreifache. Ein Einfluss der Intensität der Eisenockerbildung auf die Benthosdichte konnte nicht festgestellt werden. Im Jahr 2015 war somit eine deutlich bessere Nahrungsgrundlage für eine Vielzahl von Fischarten vorzufinden als im Jahr 2014.

In der Talsperre Spremberg wurden die drei Großmuschelarten Gemeine Teichmuschel, Maiermuschel und Große Flussmuschel mit abschnittsweise hohen Besiedlungsdichten vorgefunden. Aus diesem Grund ist die Talsperre als schützenswerter und bedeutender Großmuschellebensraum in Südbrandenburg einzustufen. Es zeigte sich jedoch auch, dass vor allem die schwankenden Wasserstände und die Eisenockerablagerungen das Vorkommen oder Fehlen von Großmuscheln deutlich beeinflussten.

Die Untersuchung des Gesamtfischbestandes ergab, dass 2015 bei gleicher Artenanzahl teilweise andere Fischarten als im Vorjahr in den Fängen auftraten. Der erhöhte Diversitätsindex zeigte eine gegenüber 2014 gesteigerte Artenvielfalt des Fischbestandes. Der Einheitsfang mit den benthischen Stellnetzen, als relatives Maß für die Bestandsgröße, war 2015 um das Dreifache größer als 2014. Die Ergebnisse der Elektrofischerei und der Stellnetzfisherei bestätigten ein natürliches Jungfischauftreten von 11 der 13 nachgewiesenen Fischarten. Ausnahmen davon bilden Aal und Döbel. Somit konnte anhand der durchgeführten Untersuchungen kein negativer Einfluss auf die natürliche Reproduktion der nachgewiesenen Fischarten festgestellt werden.

Zusammenfassend konnte kein direkter negativer Zusammenhang zwischen dem Betrieb der Konditionierungsanlage und den derzeitigen Fisch-, Benthos- und Großmuschelbeständen in der Talsperre Spremberg festgestellt werden.

3.3.11 Analyse der fischereilichen Nutzungsmöglichkeiten des Goitzsche-Hauptsees

Zuwendungsgeber: MLU Sachsen-Anhalt; Förderprogramm: Haushaltsmittel Sachsen-Anhalt
Ansprechpartner: Dr. W. C. Lewin, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2011 - 2016

Zielstellung:

Die Ziele des Projektes bestehen in Untersuchungen zu den Lebensbedingungen für Fische und der Entwicklung der Fischbestände in den Braunkohletagebauseen Sachsen-Anhalts. Es erfolgt die Erarbeitung eines fischereilichen und fischfaunistischen Leitbildes und die Ableitung fischereilicher Maßnahmen zum Aufbau gewässertypischer Fischbestände und deren Nutzung durch die Berufs- und Angelfischerei.

Die in den zurückliegenden Jahren vorgenommenen Untersuchungen zu einzelnen Braunkohletagebauseen Sachsen-Anhalts wurden aufgearbeitet. Auf dieser Basis erfolgt die Erarbeitung einer zusammenfassenden Veröffentlichung zur Entwicklung, Hege und Bewirtschaftung der Fischfauna sowie der fischereilichen Ertragsfähigkeit der sachsen-anhaltinischen Braunkohletagebauseen.

Material und Methoden:

Die umfangreichsten Untersuchungen liegen für den Goitzsche-Hauptsee vor, in dem 2001 bis 2010 sowie 2012 Fischbestandserfassungen durchgeführt wurden. 2002 und 2003 wurde die Kleine Maräne sowie 2009 und 2010 die Große Maräne besetzt.

Daneben hat das IfB in den zurückliegenden Jahren Befischungen in zwölf weiteren großen Braunkohletagebauseen Sachsen-Anhalts durchgeführt und dazu Gutachten angefertigt. Dazu gehört auch der Geiseltalsee als der derzeit größte Braunkohletagebausee Deutschlands.

Die vorhandenen Daten aus verschiedenen Zeiträumen ab 2000 müssen vereinheitlicht und verdichtet werden. Daneben müssen die limnologischen und hydrologischen Veränderungen bis zum heutigen Zeitpunkt zumindest überblickshaft verfolgt werden. Insbesondere soll aus den Ergebnissen der längerfristig untersuchten Seen versucht werden, Entwicklungstendenzen und daraus abgeleitet Handlungsempfehlungen für die fischereiliche Bewirtschaftung zu erarbeiten.

Ergebnisse:

Die Flutung des 1.332 ha großen Goitzsche-Hauptsees wurde 2002 abgeschlossen, als ein Dambruch das Gewässer volllaufen ließ und zum Eintrag von Nährstoffen führte. 2012 war die Goitzsche oligotroph und pH-neutral. Der fischereiliche Referenzzustand des Sees ist der

Maränensee Typ II, wobei flache Bereiche Merkmale eines Hecht-Schlei-Sees aufweisen. Seit Beginn der 2000er Jahre hat sich in der Goitzsche eine artenreiche Fischgemeinschaft mit 24 Arten ausgebildet, in der Plötze, Kleine Maräne, Barsch und Blei am häufigsten vorkommen. Mit der Abnahme der Phosphorkonzentration verringerten sich die Gesamteinheitsfänge und die Stückzahl sowie die Gesamtbioasse der Kleinen Maräne. Für diese Entwicklung dürfte das mit der Abnahme der Trophie verbundene sinkende Nahrungsangebot bei steigender inner- und zwischenartlicher Konkurrenz verantwortlich gewesen sein. Im Jahr 2012 hatte die Stückmasse der Kleinen Maräne bei insgesamt geringen Einheitsfängen leicht zugenommen. Die Großmaräne hat ausreichende Lebensbedingungen vorgefunden. 0+ Fische konnten bisher nicht nachgewiesen werden, da die Großmaräne erst im Alter von drei bis vier Jahren geschlechtsreif wird.

In dem hinsichtlich des trophischen Zustandes und des fischereilichen und fischfaunistischen Leitbildes vergleichbaren Geiseltalsee wurden bisher nur zehn Fischarten nachgewiesen. Das zeigt den Einfluss unterschiedlicher Flutungsarten, da der Geiseltalsee mit gefiltertem Flusswasser gefüllt wurde. Der Besatz mit der Kleinen Maräne war auch hier, wie in allen anderen besetzten Gewässern erfolgreich und führte in den Folgejahren zu einer eigenen Reproduktion dieser Fischart. Infolge des guten Nahrungsangebotes für die begrenzte „Mäuleranzahl“ wuchsen die Fische auch hier zunächst überdurchschnittlich gut. Die nachfolgenden Befischungen ergaben aber eine Abnahme von Stückmasse und Kondition der ersten Altersstufen mit dem weiteren Aufbau des Maränenbestandes. In den Folgejahren nahmen die Einheitsfänge der berufsfischereilich nutzbaren Größengruppen aber noch langsam zu.

Ein anfänglich gutes Wachstum ist für den Erstbesatz der Kleinen Maräne in Braunkohletagebauseen charakteristisch. In den Folgejahren können das Stückmassewachstum und die Bioasse dieser Fischart abnehmen. Die Ursache ist einerseits die niedrige Trophie der Gewässer, die zu einer begrenzten Nahrungsgrundlage führt und andererseits die steigende Anzahl von Fischen infolge des Bestandsaufbaus durch die eigene Reproduktion. Die Konkurrenz um das limitierte Zooplanktonangebot führt dann zu einem geringeren Stückmassewachstum und geringeren fischereilichen Erträgen. In der gegenwärtigen Phase des Bestandsaufbaus der Kleinen Maräne im Geiseltalsee ist diese Erscheinung für die Fische mit Speisefischgröße, die im Goitzsche-Hauptsee bereits nach ca. vier Jahren zu einem Zusammenbruch des Bestandes führte, noch nicht erkennbar. Eine Möglichkeit dieser Entwicklung in der Tendenz entgegenzuwirken besteht neben einer hohen fischereilichen Mortalität in der Erzeugung eines hohen Fraßdrucks der Raubfische auf die Jungfische der Kleinen Maräne.

In vergleichbarer Art und Weise wurden auch die Fischbestandserfassungen der anderen Braunkohletagebauseen schrittweise ausgewertet und auf ähnliche Entwicklungen untersucht. Die Erstellung der Veröffentlichung zu den Fischbeständen in den sachsen-anhaltinischen Braunkohletagebauseen ist für das Jahr 2016 vorgesehen.

3.3.12 Bewertung der fischereilichen Entwicklung und der Nutzungsmöglichkeiten des Gröberner Sees

Auftraggeber: LMBV; Finanzierung: Auftragsforschung

Bearbeiter: M. Sc. D. Hühn, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2015 - 2016

Zielstellung:

Das Ziel des Projektes ist die Bewertung der fischereilichen Entwicklung und der fischereilichen Nutzungsmöglichkeiten des Gröberner Sees unter Einbeziehung der vorhandenen Nahrungsgrundlage für Fische, des aktuellen Fischbestandes und von Daten zur Morphologie und Wasserqualität.

Material und Methoden:

Die Erfassung des morphometrischen, hydrologischen, wasserchemischen und trophischen Zustandes des Gewässers erfolgt auf der Grundlage der vorhandenen aktuellen Unterlagen und Untersuchungsergebnisse der LMBV. Die Ermittlung der Nahrungsgrundlage für Fische wurde durch die Untersuchung des Zooplanktons sowie der Bodentiere vorgenommen. Die Erfassung des vorhandenen Fischbestandes erfolgte mittels Multimaschenstellnetzen im Pelagial und im Sublitoral, Maränennetzen im Pelagial und großmaschigen Grundstellnetzen sowie mit Hilfe der Elektrofischerei im Gelege. Abschließend werden aus diesen Daten Aussagen zu den Anforderungen an die zukünftige fischereiliche Bewirtschaftung abgeleitet.

Ergebnisse:

Der Gröberner See ist ein 374 ha großes und 50 m tiefes, circumneutrales, nährstoffarmes und im Sommer geschichtetes Gewässer mit ausreichenden Sauerstoffkonzentrationen bis zum Grund. Bei der Erfassung des Fischbestandes mit den aufgeführten Fangmethoden wurden die 18 Fischarten Aland, Barsch, Blei, Döbel, Dreistachliger Stichling, Giebel, Gründling, Hasel, Kaulbarsch, Kleine Maräne, Plötze, Rotfeder, Schleie, Sonnenbarsch, Spiegelkarpfen, Ukelei, Wels und Zander nachgewiesen. Der Gesamtfang wurde durch Barsche und Kleine Maränen dominiert. Die detaillierte Auswertung der Fänge und der Nahrungsgrundlage für Fische sowie die abschließende Einschätzung der fischereilichen Entwicklung und der Nutzungsmöglichkeiten des Fischbestandes erfolgen 2016.

3.3.13 Bewertung der fischereilichen Entwicklung und der Nutzungsmöglichkeiten des Geiseltalsees im TRL Mücheln - Bestandskontrolle der Kleinen Maräne 2015

Auftraggeber: LMBV; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2015 - 2016

Zielstellung:

Das Ziel des Projektes ist die Bestandsuntersuchung der Kleinen Maräne, die 2009 und 2010 mit jeweils 5,8 Mio. Stück Brut besetzt wurde. Dadurch nimmt das IfB die Hegeaufgabe der LMBV für die Maränenbestände des Gewässers wahr.

Material und Methoden:

Es wurden Befischungen mit Multimaschenstellnetzen und Maränennetzen durchgeführt und die Fänge ausgewertet.

Ergebnisse:

Es zeichnet sich ab, dass sich das Wachstum und der Bestand der Kleinen Maränen einer dem Gewässer und seinen trophischen Parametern charakteristischen Tragekapazität annähern, bei der kein weiterer Anstieg der durchschnittlichen Stückmassen zu erwarten ist. Die gegenwärtig noch relativ hohen Stückmassen der älteren Jahrgänge zeigen, dass diese Fische im Geiseltalsee gute Wachstumsbedingungen vorgefunden haben.

Der geschätzte mögliche Fang von Kleinen Maränen pro Stellnetznacht und 1.000 m Maränennetz beläuft sich auf 15,04 kg Kleine Maräne, mit einer Tendenz zu einer höheren berufsfischereilichen Ertragsmöglichkeit gegenüber den vergangenen Jahren.

Der allgemein aber geringe Ertrag der Kleinen Maräne dürfte in erster Linie auf die niedrige Trophie des Geiseltalsees zurückzuführen sein. Basierend auf einer konstant bleibenden oder rückläufigen Nahrungsgrundlage infolge der niedrigen Trophie wird die Anzahl der Fische infolge der guten Reproduktionsbedingungen wahrscheinlich zunehmen und die Stückmasse abnehmen.

3.3.14 Lebensräume und Biodiversität in den Sanierungsgebieten der Bergbaufolgelandschaften der Lausitz und Mitteldeutschlands

Auftraggeber: LMBV, FIB; Finanzierung: Auftragsforschung

Bearbeiter: Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2015 - 2016

Zielstellung:

Die Studie im Auftrag der LMBV, die von sechs Partnern durchgeführt wird, hat das Ziel, den bislang fehlenden Überblick über die Lebensräume und die Biodiversität in der Bergbaufolgelandschaft sowie ihrer Entwicklung zu erarbeiten. Auf dieser Grundlage sollen Schlussfolgerungen für die aktuelle Sanierungspraxis der LMBV abgeleitet werden.

Material und Methoden:

Die Erarbeitung der Studie erfolgt durch die Auswertung vorhandener Untersuchungen.

Ergebnisse:

Es wurde damit begonnen, die eigenen Befischungs- und Untersuchungsergebnisse von über 50 Braunkohletagbauseen auszuwerten. Dabei handelt es sich in geringerem Umfang um Seen, die bereits ein Sukzessionsstadium von mehreren Dekaden durchlaufen haben, überwiegend aber um neu entstandene Seen. Es werden die Artenanzahl und die Artendiversität der einzelnen Gewässer ermittelt. Weiterhin wird die Beschreibung der Entwicklung der Fischgemeinschaft wichtiger Gewässertypen vorgenommen. Auf dieser Basis werden Prognosen zur weiteren Entwicklung der Fischfauna erstellt und Schlussfolgerungen für die Sanierungspraxis abgeleitet.

3.3.15 Monitoring Fische 2015 für das Planfeststellungsverfahren "Gewässerausbau Cottbuser See, Teil 1"

Auftraggeber: Vattenfall Europe Mining AG; Projektsteuerung: Gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung; Finanzierung: Auftragsforschung
Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, Laufzeit: 2015

Zielstellung:

Als Kompensation für die Fortführung des Braunkohletagebaus Cottbus-Nord fanden in den vergangenen Jahren in der Cottbuser Spree zwischen den Ortschaften Döbbrick und Schmogrow umfangreiche Renaturierungsmaßnahmen statt, deren bisherige Auswirkungen auch die Fischartengemeinschaft prägt. Das 2010 begonnene Monitoring wurde 2015 weitergeführt.

Material und Methoden:

Im Sommer 2015 wurden drei Teilstrecken der Spree, ein weiteres, neues Nebengewässer und zwei darin gelegene Sohlgleiten elektrisch befischt. Dabei wurde die theoretische fischökologische Durchgängigkeit der beiden Sohlgleiten im Nebengewässer anhand von Wassertiefe, Fließgeschwindigkeit und baulichen Voraussetzungen bewertet.

Ergebnisse:

Insgesamt wurden die 18 Fischarten Aal, Aland, Barbe, Barsch, Bitterling, Blei, Döbel, Gründling, Güster, Hasel, Hecht, Moderlieschen, Plötze, Rapfen, Rotfeder, Schleie, Schmerle und Ukelei nachgewiesen. Der Fang von Jungfischen belegt eine erfolgreiche natürliche Reproduktion der meisten Arten. Erstmals konnte der Rapfen, eine Fischart mit FFH-Schutzstatus, nachgewiesen werden. Der Bestand der Leitart Barbe hat sich vergrößert und setzt aus mehreren Altersklassen zusammen. Die Barbe dürfte in den schnell fließenden Bereichen mit kiesigen Substraten günstige Laichbedingungen vorfinden. Zwar wurde die Fischgemeinschaft 2015 von generalistischen Fischarten dominiert, aber insgesamt zeigte sich im Vergleich zu den Vorjahren ein zunehmend größerer Anteil strömungsliebender Arten. Gegenüber dem Vorjahr ergab die Bewertung nach fiBS einen verbesserten Zustand der Fischgemeinschaft. Die Erhöhung der strukturellen Vielfalt infolge der abgeschlossenen Renaturierungsmaßnahmen, die sich in Veränderungen der Strömung, der Vegetation, der Uferstruktur und des Substrates widerspiegelt, hat sich positiv auf die Entwicklung einer flusstypischen Fischgemeinschaft ausgewirkt.

Insgesamt ist die fischökologische Durchgängigkeit der beiden Sohlgleiten im Nebengewässer für die Bemessungsfischarten gemäß DWA - M 509 Gelbdruck als gegeben anzusehen.

3.3.16 Monitoring der Fischfauna in der Spree oberhalb und unterhalb der Abwasserreinleitung der ABA I und II

Auftraggeber: ASG Spremberg GmbH; Finanzierung: Auftragsforschung
Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn; Laufzeit: 2014 - 2016

Zielstellung:

Ziel des Projektes ist die Untersuchung des Einflusses der Einleitung der ABA I und II auf den lokalen Fischbestand der Spree mittels Elektrofischerei über einen Zeitraum von drei Jahren.

Material und Methoden:

2015 wurde die zweite Fischbestandserfassung mittels Elektrofischerei in der Spree stromaufwärts und stromabwärts der Abwassereinleitung (ABA I und II) am Industriepark Schwarze Pumpe durchgeführt. Parallel zur Befischung wurden wichtige Wasserparameter, die Uferstruktur und der Substrattyp aufgenommen.

Ergebnisse:

Der Fischbestand war in den im Jahr 2015 befischten Spreeabschnitten wie im Vorjahr gering und setzte sich aus 16 Fischarten zusammen. Eine ausgeprägte Dominanz generalistischer Fischarten, mit geringen Lebensraumansprüchen, wie zum Beispiel Plötze, weist auf die Degradierung des Gewässers hin.

Oberhalb der Klärwerkseinleitung wurden weniger Fische und Fischarten nachgewiesen als unterhalb. Auch war der Anteil der Stillwasserarten dort höher. Diese Unterschiede dürften weniger mit der Einleitung als vielmehr mit dem Wehr in Verbindung stehen, das sich direkt oberhalb der Einleitung befindet und unterschiedliche Umweltbedingungen in den Teilstrecken verursacht.

Insgesamt entsprach der Fischbestand in Abundanz und Artenzusammensetzung weder oberhalb noch unterhalb der Einleitung der Fischgemeinschaft, die in einem natürlichen Gewässer dieser Fließgewässerregion zu erwarten wäre. Eine wesentliche Beeinträchtigung für die Fischfauna dürfte auch von der in diesem Abschnitt der Spree stark ausgeprägten „Verockerung“ ausgegangen sein.

3.4 Arbeitsbereich Fischzucht und Produktkunde

3.4.1 Entwicklung einer Technologie zur kontrollierten Aufzucht von Frühbrut-Zandersetzlingen auf Trockenfutterbasis in Karpfenteichen

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Europäischer Fischereifonds

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2008 - 2015

Zielsetzung:

Die Karpfenteichwirte Brandenburgs leiden unter einer Reihe von Problemen, die ihre wirtschaftliche Existenz zunehmend gefährden. Die Erschließung innovativer Bewirtschaftungsformen soll hier Auswege schaffen. In den vergangenen Jahren wurden am IfB Verfahren zur Erzeugung und Aufzucht von Zandern auf der Basis von Trockenfuttermitteln in der intensiven Aquakultur gesammelt. Aufgrund ihres recht hohen Wachstumspotenzials und der guten Verwertung von Alleinfuttermitteln bei konstanten Haltungstemperaturen um 24°C können trockenfutteradaptierte Zandersetzlinge relativ unproblematisch in geeigneten Warmwasseranlagen ausgemästet werden. Im Rahmen des vorliegenden Projektes sollten die Möglichkeiten und Grenzen der Aufzucht trockenfutteradaptierter Zander im teichwirtschaftlichen Betrieb evaluiert werden. Hierzu gehörten die Bestimmung geeigneter Besatzdichten sowie Fütterungs- und Bewirtschaftungsstrategien, bei denen die Trockenfuturaufnahme im Schwarm stets gewährleistet bleibt und andererseits Wohlbefinden und gutes Wachstum der Fische gegeben sind. Weiterhin sollten im Rahmen des Vorhabens praktikable Verfahren zur Winterrückführung, zum schonenden Handling der Zander und zum sicheren Lebendtransport verschiedener Altersstadien zu und vom teichwirtschaftlichen Betrieb erarbeitet werden. Zudem sollte die Eignung trockenfutteradaptierter Zander für den Besatz natürlicher Gewässer und für die Aufzucht in der Teichwirtschaft auf Futterfischbasis untersucht werden. Die Verfahren zur Erzeugung trockenfutteradaptierter Zandersetzlinge aus vorverlegter Laichzeit sollten weiter optimiert und verfeinert werden.

Material und Methoden:

Die in der Studie genutzten Untersuchungsansätze wurden in den Netzgehegeeinheiten, Kreislaufanlagen, Bruthauseinrichtungen und Laboreinrichtungen des IfB sowie in Kooperation mit Praxispartnern (Teichwirtschaft Eulo, Fischerhof Rinast, Strausberg, Seenfischerei Prenden, Teichwirtschaft Janke & Müller GbR, Tauche) durchgeführt.

Ergebnisse:

Das vom IfB entwickelte Verfahren zur Frühbruterstellung erwies sich als uneingeschränkt praxistauglich und ermöglichte bei überschaubarem Mehraufwand die Bereitstellung robuster trockenfutteradaptierter Zandersetzlinge für den Besatz in der Teichwirtschaft bereits Ende Mai/Anfang Juni. Eine kontrollierte Erzeugung trockenfutteradaptierter Zandersetzlinge ist unter Nutzung der weiterentwickelten Technologie im Routinebetrieb möglich. Die Versorgung mit den während der einzelnen Untersuchungsjahre in den Praxisbetrieben benötigten Setzlingszahlen konnte über das IfB sichergestellt werden.

Die größten Herausforderungen bei der Aufzucht von Zandern auf Trockenfutterbasis in der Teichwirtschaft lagen in der Aufrechterhaltung teichwirtschaftlicher Umweltbedingungen ohne eine Überlastung der Teichbiologie. Dem Teichwirt muss es gelingen, ohne den üblichen Besatz mit (gründelnden) Karpfen oder Nebenfischen der Teichwirtschaft eine stabile Teichbiologie inklusive einer Mindestwassertrübung zu erreichen. Nur so lassen sich massive Fa-

denalgenbildung und hierdurch begünstigte, problematische pH-Wertschwankungen einschränken. Die Aufzucht trockenfutteradaptierter Zander der Altersklassen Z_1 zu Z_2 und Z_2 zu Z_3 in (Hälter)teichen erwies sich als prinzipiell möglich, erforderte aber eine sehr hohe Bewirtschaftungsintensität, verbunden mit stetiger Kontroll- und Reaktionsbereitschaft. Die notwendigen Standortvoraussetzungen, gleichmäßig warme, tiefe und wassersichere Teiche, sind in der Teichwirtschaft in Brandenburg sicherlich nur in Einzelfällen vorzufinden. Lässt die Z_2 -Erzeugung im Teich bei optimalen Standortvoraussetzungen ein positives wirtschaftliches Ergebnis erwarten, so gestaltete sich die Speisezandererzeugung als defizitär.

Durch die Ausnutzung des Teich-in-Teich-Prinzips lassen sich die Ansprüche trockenfutteradaptierter Zander nach hohen Besatzdichten mit der Wasseraufbereitungskapazität und dem Wärmespeichervermögen bewirtschafteter Karpfenteiche verbinden. Auch das Teich-in/am-Teich-Verfahren ist in der brandenburgischen Teichwirtschaft jedoch nur unter besonderen Standortvoraussetzungen nutzbar. Stellen die Z_1 - und Z_2 -Erzeugung nach dem Teich-in-Teich-Prinzip Produktionsverfahren dar, welche unter optimalen Standortvoraussetzungen wirtschaftlich sein können, so arbeitet das System bei Berücksichtigung eines Risikoansatzes für die Erzeugung von Speisezandern defizitär. Das hohe Nährstoffrückhaltungspotenzial von Karpfenteichen erlaubt eine emissionsarme Zanderintensivhaltung in teichwirtschaftlichen Betrieben.

Suboptimale Haltungstemperaturen und die in Teichen stärker ausgeprägten Temperaturschwankungen im Tagesverlauf (Abb. 1) stellen nach bisherigen Erkenntnissen einen Grund für die beobachtete geringere Wachstumsleistung von Zandern in der Teichwirtschaft gegenüber der Netzgehegehaltung in größeren Wasserkörpern dar. Der Zander stellte sich in den in der Teichwirtschaft üblicherweise gegebenen flachen Haltungseinheiten als sehr tageslicht- und störungsempfindlich heraus. Die aufgezeigte Möglichkeit der ausschließlichen Trockenfutterverabreichung während der Nacht weist zukünftig Potenzial zur Erreichung höherer Zunahmen und einer günstigeren Futterausnutzung auf.

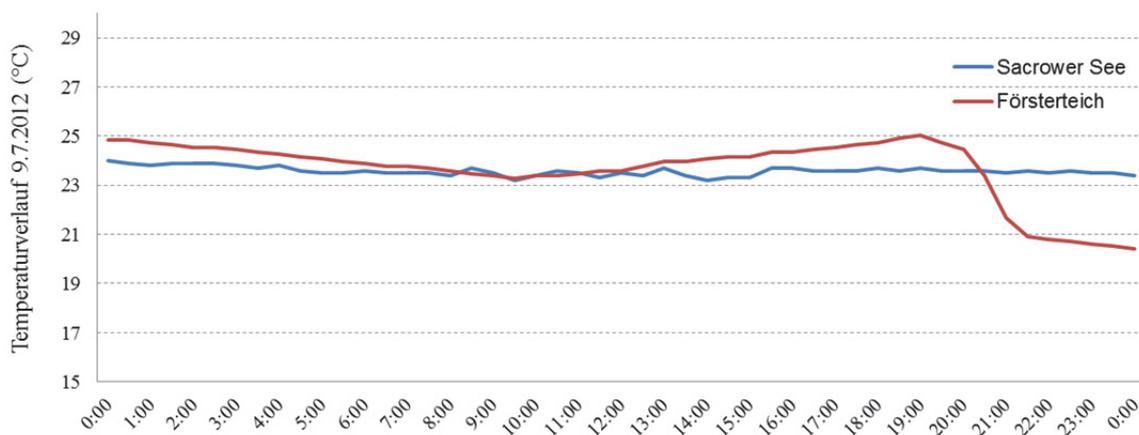


Abb. 1: Temperaturverläufe von Försterteich und Sacrower See am 09.07.2012 im Vergleich

Die Readaptation trockenfutteradaptierter Zander an ihre natürliche Nahrungsgrundlage ist gewährleistet und stellt nach derzeitigem Erkenntnisstand kein Hindernis zur Nutzung dieser Zander für den Besatz natürlicher Gewässer dar. Bei dem Vorhandensein optimaler Standortbedingungen und der Vermarktung eines möglichst großen Anteils der erzeugten Zander als

Satzfische weist die intensive Zanderaufzucht in der Teichwirtschaft Potenziale für eine ressourcen- und umweltschonende zusätzliche Wertschöpfung auf.

Eine Handling- und Transport-Infrastruktur zur Versorgung von teichwirtschaftlichen Betrieben mit trockenfutteradaptierten Zandersetzlingen sowie zur Lebendvermarktung in der Teichwirtschaft erzeugter Satzzander ist auf der Basis der über das Vorhaben entwickelten Protokolle möglich. Die extensive Aufzucht trockenfutteradaptierter Zander mit Futterfischen als Beifisch in der Teichwirtschaft erscheint machbar. Auch hier muss das Vorhandensein von Teichen, die auch im Sommer über eine sichere Wasserversorgung verfügen, vorausgesetzt werden.

3.4.2 Entwicklung und Praxistest eines Konzepts für die kostengünstige und effiziente Aufzucht von Zandern in kleinskaligen Kreislaufanlagen

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Europäischer Fischereifonds

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2013 - 2015

Zielstellung:

Für die Fischerzeugung in geschlossenen Warmwasser-Kreislaufanlagen (KLA) stehen heute technisch und technologisch zuverlässige Systeme und Verfahren zur Verfügung, die jedoch oft sehr hohe Aufwendungen für Investitionen und Kapitaldienst nach sich ziehen. Eine gewinnbringende Fischerzeugung zu Großhandelspreisen ist damit kaum realisierbar. Bislang fehlen kleinskalige, sicher und robust funktionierende, preiswerte KLA-Konzepte für Standorte, an denen über existierende Verkaufsstrukturen kleine Tonnagen an Edelfischen hochpreisig vermarktet werden können. Auf der Basis der am IfB mit der Zanderhaltung gewonnenen Erfahrungen verfolgt das Projekt die Entwicklung eines Konzeptes für eine aus Großserienkomponenten im Eigenbau umsetzbare, sicher und effizient arbeitende KLA zur Zandererzeugung. Das Konzept soll nach Testung am IfB bei einem Praxispartner im Praxismaßstab aufgebaut und betrieben werden. Der gewählte Maßstab erlaubt es, Möglichkeiten und Grenzen des Konzeptes unter praxisnahen Bedingungen zu evaluieren. Er stellt eine Größenordnung dar, die die Zandererzeugung in Kreislaufanlagen als zusätzliches Standbein in fischereilichen und/oder landwirtschaftlichen Betrieben mit Direktvermarktungsstrukturen bei begrenztem Kapitalaufwand ermöglicht.

Material und Methoden:

Am IfB wurde eine KLA im Praxismaßstab im Außenbereich aufgebaut. Das Konzept beinhaltet folgende Komponenten:

- Haltungseinheiten aus Stahlmantelbecken (12 m³)
- Reinsauerstoffeintrag direkt im Becken über mehrere kleine Niederdruckbegaser (O₂-Erzeugung mit Hilfe medizinischer Sauerstoffkonzentratoren)
- Sedimentabscheidung im Lamellenabscheider mit beweglichem Lamellenpaket
- Nitrifikation und Denitrifikation in im Rundstrom betriebenen Füllkörperbetten

Die KLA wurde zur Simulation der geplanten Maximalbelastung durch 50 kg Speisenzander pro m³ Haltungsvolumen mit Zandern und Karpfen besetzt und im Spätsommer/Herbst praxisnah bewirtschaftet.

Ergebnisse:

Das getestete KLA-Konzept erlaubte die verlustfreie Aufzucht von Zanderseitzlingen und Karpfen. Aufgrund der suboptimalen Haltungswassertemperaturen infolge der Aufstellung im Außenbereich waren die erzielten Wachstumsleistungen jedoch lediglich zufriedenstellend. Die spezifische Wachstumsrate der Zander betrug bei einer Abfischungsstückmasse von 49 g 0,91 %/d. Beim Karpfen lag der Wert bei einer Abfischungsstückmasse von 1,6 kg bei 0,93 %/d. Die verwendete Technologie erwies sich als praxistauglich und aufgrund des in sich redundanten Konzeptes als robust gegenüber (erzwungenen) technischen Ausfällen einzelner Komponenten. Ammoniumoxidation ($> 0,2 \text{ g NH}_4\text{-N pro m}^2 \text{ Füllkörperoberfläche und Tag bei unter } 18^\circ\text{C}$), Denitrifikationsrate ($368 \text{ g N/d}\cdot\text{m}^3 \text{ Füllkörpervolumen}$) und Sauerstoffübertragungsleistung unter Praxisbedingungen ($510 \text{ g O}_2\text{/h pro kW bei } 71 \% \text{ O}_2\text{-Ausnutzung}$) entsprachen den Erwartungen. Auch ohne teure automatisierte Regelung der Sauerstoffzufuhr ließ sich die Sauerstoffkonzentration im rezirkulierenden Haltungswasser im Tagesverlauf problemlos innerhalb fischverträglicher Grenzen halten (Abb. 1).

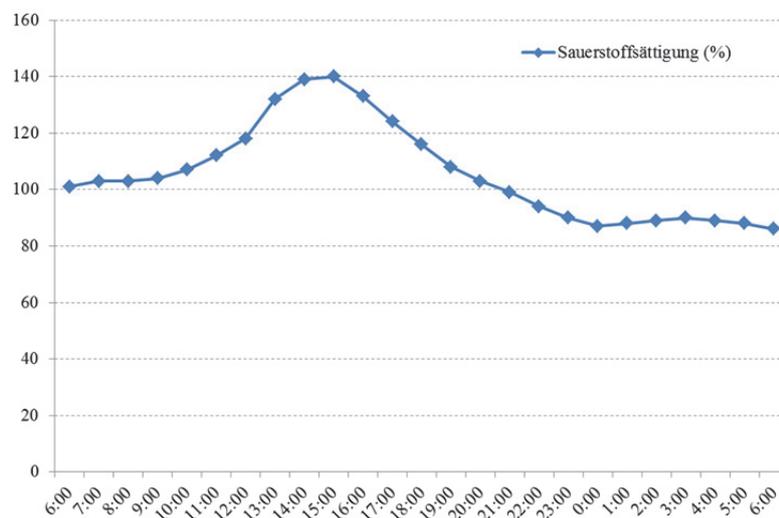


Abb. 1: Tagesgang der Sauerstoffsättigung im Haltungsbekken nach Absetzen der Fütterung (6:30 Uhr: Absetzen der Fütterung; 15:00 Uhr: Wiederaufnahme der Fütterung; stündliche Messung über O₂-Logger; Temperaturbereich 18,9 - 20,0°C)

Weiterer Optimierungsbedarf besteht bei der Sedimentabscheidung, die anstelle der geplanten hydraulischen Beaufschlagung von $4 \text{ m}^3\text{/h pro m}^3 \text{ Sedimentationsraum}$ nur $3 \text{ m}^3\text{/m}^3\cdot\text{h}$ mit der benötigten Abscheideleistung bewältigte.

Für Kleinbetriebe mit etablierter Direktvermarktung bietet das Konzept bei begrenztem Kapitalaufwand von knapp 30.000 € eine interessante Technologie zum Einstieg in die Speise- und Satzzandererzeugung. Die Gestehungskosten von rund 10 € pro kg Zander liegen im Rahmen der auch in deutlich größer skalierten Kreislaufsystemen zu erwartenden Kosten. Das scale-down führte damit nicht zu einer wesentlichen Verteuerung der Produktion.

3.4.3 Entwicklung eines praxistauglichen Verfahrens zur Phosphor-Elimination im Ablaufwasser geschlossener Kreislaufanlagen zur Kultivierung aquatischer Organismen - Teilprojekt 1

Zuwendungsgeber: BLE Bonn; Förderprogramm: Haushaltsmittel BMELV

Ansprechpartner: M. Sc. S. Kaufhold, Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2013 - 2015

Zielsetzung:

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung und Erprobung eines praxistauglichen Verfahrens zur Phosphatelimination im Ablaufwasser von Warmwasser-Kreislaufanlagen zur Kultivierung aquatischer Organismen (KLA). Das zu entwickelnde Verfahrensprinzip sollte eine kompakte Baugröße in modularer Ausführungsweise für die Unterbringung unter den meist beengten Platzverhältnissen in bereits existierenden Kreislaufanlagen aufweisen. Vergleichsweise geringe Volumenströme mit geringen bis mittleren P-Frachten sollten effizient bewältigt werden. Sichere Funktionsweise, einfache Bedienbarkeit und geringer Wartungsaufwand, d. h. eine Arbeit ohne das Personal entscheidend von seiner zentralen Aufgabe der Fischeaufzucht abzulenken, wurden bei der Entwicklung als Grundvoraussetzungen für die Realisierbarkeit einer P-Elimination im Ablaufwasser von Kreislaufanlagen angesehen. Im Rahmen des Vorhabens wurde das in der kommunalen Klärtechnik etablierte Verfahren der chemisch-physikalischen Phosphorelimination auf den Einsatz in Kreislaufanlagen übertragen.

Material und Methoden:

Die Aufgaben des IfB umschlossen die Generierung und Bereithaltung von phosphorhaltigen Ablaufwässern aus Kreislaufanlagen für Analyse- und Fällungsversuche sowie die Bilanzierung des Phosphorkreislaufes in einer Kreislaufanlage für die Aufzucht von Zandern. Im IfB-Labor erfolgte eine Überprüfung der Effizienz verschiedener Fäll- und Flockungsmittel bei der Behandlung des Ablaufwassers der am IfB im halbtechnischen Maßstab betriebenen Kreislaufanlage. Basierend auf diesen Ergebnissen wurde in Kooperation mit dem Unternehmen Kunststoff-Spranger GmbH ein kompaktes, einfach zu bedienendes Modul zur Phosphorelimination für eine nachträgliche Integration in Kreislaufanlagen entwickelt. Das fertiggestellte P-Modul wurde am Standort Hohen Wangelin in einer Kreislaufanlage im Praxismaßstab hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit, Bedienbarkeit und Störanfälligkeit getestet.

Ergebnisse:

Die Aufstellung einer P-Bilanz am praktischen Beispiel einer Kreislaufanlage erfolgte über die Bemessung aller relevanten Pfade der Zu- und Abführung von Gesamtphosphor. Der Verbleib von durchschnittlich 0,44 g Phosphor pro Tag und damit von lediglich 2,9 % des P-Eintrages konnte nicht über die Bilanz dargestellt werden. Während der Laboruntersuchungen wurden insgesamt 84 Fällungs-/Flockungsansätze in Doppelbestimmung getestet. Die Kombination von Eisen(III)chlorid und Calciumhydroxid als Fäll- und Flockungshilfsmittel stellte sich in den Laboruntersuchungen mit Blick auf die Eliminationsleistung und die Umweltauswirkungen als am besten geeignet heraus. Das vorhandene Orthophosphat wurde zu 98 - 99,9 % aus dem Wasser entfernt. Gesamtphosphor wurde zu 82 - 95 % eliminiert. Die im Wasser verbliebene Gesamtphosphorkonzentration lag bei max. 0,7 mg/l und damit deutlich unter dem Zielwert von 1,0 mg/l. Anhand der im Labormaßstab erarbeiteten Erkenntnisse und der daraus resultierenden Vorgaben wurde vom Verbundpartner Kunststoff-Spranger GmbH ein P-Eliminations-Modul zum Einbau in eine KLA entworfen und im Praxismaßstab in den KLA des Institutes für Fischerei, Rostock, Standort Hohen Wangelin getestet.

Im Rahmen der Testläufe des P-Moduls wurden 55 Fällungs-/Flockungsvorgänge im Batchbetrieb bei unterschiedlichen Betriebszuständen durch begleitende Messungen und Wasseruntersuchungen ausgewertet. In Abhängigkeit von der im Anlagenbetrieb vorgefundenen P_{ges} -Konzentrationen im Ablaufwasser (4,6 bis 11,1 mg P_{ges} /l bei vorhergehender Schlammabscheidung; 5,8 bis 22,8 mg P_{ges} /l ohne Schlammabscheidung) und nach den aus den Laboruntersuchungen am IfB abgeleiteten Ergebnissen wurde für die Fällungs-/Flockungsvorgänge im P-Modul Eisen(III)chlorid (β -Wert 2,5) in Kombination mit Calciumhydroxid (β -Wert 2,0) zur Fällung/Flockung eingesetzt. Unter anderem wurde der Einfluss unterschiedlicher Wege des Einmischens von Fällungs- und Flockungsmitteln und der Inbewegunghaltung während der Flockungsphase auf die Effizienz der P-Elimination untersucht (Tab. 1).

Tab. 1: Einfluss von Varianten der Einmischung von Fällungs-/Flockungsmitteln und Inbewegunghaltung während der Flockungsphase auf die P_{ges} -Elimination

	P_{gesvor} $mg \cdot l^{-1}$ (SD*)	$P_{gesnach}$ $mg \cdot l^{-1}$ (SD)	P_{ges} Elimination %
Zulaufhydraulik + Rührwerk+ Druckluft	8,13	0,80	90,2
	(2,76)	(0,58)	
Zulaufhydraulik + Druckluft	10,27	0,48	95,3
	(8,7)	(0,33)	
nur Zulaufhydraulik	11,52	1,88	83,7
	(6,51)	(0,28)	

* SD- Standardabweichung

Die Trägheit der während der Mischungsphase in Bewegung gebrachten Reaktorfüllung führte nach Abschaltung der Einmischvorrichtungen für bis zu 30 Minuten zu einer abnehmenden Inbewegunghaltung der Füllung. Damit konnte auch ohne Einsatz des langsam laufenden Rührwerkes eine hinreichende Flokkulation des Fällungsproduktes erreicht werden. Wohl in erster Linie durch zu geringe O_2 -Gehalte während der Einmischphase bedingt, wurde allein unter Nutzung der Zulaufhydraulik zum Einmischen der Fällungs-/Flockungsmittel mit 84 % eine unbefriedigende P_{ges} -Elimination erreicht. Mit den Einstellungen für eine maximale P-Eliminationsleistung (500 l Füllung, fünfminütige Einmischphase für Fäll-/Flockungsmittel mit Druckluft 2 bar, 45 min Sedimentationszeit, Schlamm/Klarwasserabscheidung, Neufüllung usw.) lief das entwickelte P-Modul unter Praxisbedingungen im Dauerlauf wartungsarm und fehlerfrei. Das Modul konnte täglich mit 12 m³ Ablaufwasser beaufschlagt werden, was dem Ablaufwasserstrom einer Kreislaufanlage mit Denitrifikationsstufe (ca. 150 l Ablaufwasser pro kg verabreichten Alleinfuttermittels) für rund 25 t Jahresproduktion entspricht.

3.4.4 Praxisgerechte Erzeugung extrudierter Alleinfuttermittel aus Nebenprodukten der Süßwasserfischverarbeitung und deren Einsatz in nachhaltiger Aufzucht karnivorer Wirtschaftsfischarten

Zuwendungsgeber: DBU; Förderprogramm: Stiftungsmittel DBU

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2015 - 2017

Zielsetzung:

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Markttauglichkeit der Technologien zur Silierung von Fischnebenprodukten aus der Süßwasserfischverarbeitung sowie zur Herstellung von Trockenfuttermitteln für karnivore Fischarten aus technischer, ökonomischer, mikrobiologischer und ökologischer Sicht unter Praxisbedingungen zu demonstrieren und so die Bedingungen für die Einführung dieser Technologien in die Praxis zu schaffen.

Material und Methoden:

Die Aufgabe des IfB besteht darin, die vom Kooperationspartner IASP entwickelten und bereitgestellten Alleinfuttermittel mit Fischmehl aus silierten Nebenprodukten der Fischverarbeitung in Fütterungsstudien im halbtechnischen Maßstab an Zandern (*Sander lucioperca*) und Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) im Vergleich zum konventionellen Alleinfuttermittel zu testen.

Ergebnisse:

Wurde in den Kontrollgruppen mit industriellem Alleinfuttermittel eine bei Regenbogenforellen im betreffenden Stückmassbereich praxisübliche spezifische Wachstumsrate von etwa 1,4 % pro Tag beobachtet, reduzierte sich diese in den 2015 bereitgestellten Futtermitteln mit Fischsilagemehl (Nepro I und II) auf knapp 0,5 % (Nepro I) und lediglich 0,3 % in Nepro II. Die bei 11°C ohne sichtbare Futterverluste im Beckenablauf maximal aufgenommene tägliche Futtermenge belief sich in den Kontrollgruppen auf 1,5 %, in den Nepro I-Gruppen auf 1,05 % und in den Nepro II-Gruppen auf etwa 0,95 %. Die mit den Nepro-Futtermitteln des Jahrgangs 2015 versorgten Zander verweigerten die Aufnahme der Futtermittel komplett. Oxidationsprodukte aus der Lagerung und der Futterherstellung führten offenbar zu den Qualitätsproblemen in den Nepro-Futtermitteln des Jahrgangs 2015.

3.4.5 FENA - Fischmehl- und -öl-Ersatzstoffe für eine nachhaltige Aquakultur

Zuwendungsgeber: BLE; Förderprogramm: Haushaltsmittel BMELV

Ansprechpartner: M. Sc. S. Kaufhold, Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2012 - 2015

Zielsetzung:

Ziel des sieben Partner aus Forschung und Praxis umfassenden Kooperationsvorhabens war eine effiziente und marktgerechte Herstellung von hochwertigen Fischfutterzusatzstoffen auf der Basis von Hefen und Algen. Mit den zu entwickelnden Fischmehl-Ersatzstoffen sollten Fischfuttertrockenpräparate für die Aufzucht mit guter Mastleistung und maximaler Produktqualität der erzeugten Fische hergestellt werden. Dazu wurden in einem systematischen Testverfahren Hefen mit einem sehr hohem Fettsäureanteil ausgewählt und in Hochzeldichtekultur hergestellt. Heterotrophe Algen mit einem optimierten Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren wurden in speziell für marine Kulturen geeigneten Bagbioreaktoren zu hohen Zelldichten kultiviert. Die Spezifikation des Futtermittels wurde durch proteinreiche phototrophe

Mikroalgen abgerundet. Der Fischfutterzusatz wurde bis zum Pilotmaßstab hergestellt und am IfB in Fütterungsversuchen an karnivoren Wirtschaftsfischarten getestet.

Material und Methoden:

Die Aufgabe des IfB bestand in der Eignungsprüfung der Futtermittel mit Zusätzen aus Hefen und Mikroalgen für die Ernährung von Regenbogenforellen und europäischen Zandern. 2014 wurden im Rahmen der Aufzucht von Zandern und Regenbogenforellen die von den Kooperationspartnern konzipierten Alleinfuttermittel an subadulte Individuen verfüttert (6 Futtermittel je 3 Wiederholungen). Die Futterrationen wurden in Abhängigkeit von der Futteraufnahme tagesaktuell für jedes Becken berechnet, eingewogen und über Futterautomaten verabreicht. Anhand der im kleinen Maßstab ermittelten Ergebnisse wurden ausgewählte Futtermittel ab 2015 im halbtechnischen Maßstab in Ausmastversuchen getestet. Abschließend erfolgten Untersuchungen zur Produktqualität der Fische.

Ergebnisse:

Von den vier neu formulierten Futtermitteln mit Algen-Hefe-Zusatz stellte sich im Labormaßstab für den Zander das Futtermittel IV mit einem ausgewogenen Verhältnis an phototrophen Mikroalgen (*Spirulina*) und Hefe (*Rhodotorula*) und einem hohen Anteil heterotropher Mikroalgen (*C. cohnii*) als günstig für subadulte Individuen dar. Die Tiere lagen jedoch in ihrer Wachstumsleistung und Futtermittelverwertung noch rund ein Viertel unter der des Industriestandards. Bei der Fütterung von Regenbogenforellen stellte sich neben diesem Algen-Hefe-Verhältnis auch das Futtermittel III mit einem deutlich erhöhten *Spirulina*-Anteil im Algen-Hefe-Mix als geeignet dar. Die Wachstumsleistung und die Futtermittelverwertung lagen bei den Regenbogenforellen im Gegensatz zu den Zandern gleich oder sogar geringfügig über dem Industriestandard. Die zur Beurteilung herangezogenen Schlachtkörperparameter ergaben keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Futtermitteln III und IV. Testfuttermittel IV wurde schließlich zur Weiterforschung im halbtechnischen Maßstab empfohlen. Die Ergebnisse der finalen Fütterungsversuche im halbtechnischen Maßstab mit Regenbogenforellen sind in Tab. 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Zusammenfassende Ergebnisse der Fütterungsversuche im halbtechnischen Maßstab an der Regenbogenforellen (jeweils 2 Wiederholungen pro Futtermittel, gepoolte Mittelwerte)

	Industrie*	Standard**	Versuch***
Versuchszeitraum (d)	112	112	112
Startstückmasse (g)	142,4	144,1	143,1
Endstückmasse (g)	501,9	535,9	479,9
Zuwachs (g)	359,5	391,8	336,8
SGR (%)	1,13	1,17	1,08
FQ (kg Futter kg Zuwachs)	0,98	0,93	1,03
Überlebensrate (%)	94,7	92,4	93,8

* Industrie: marktübliches industrielles Alleinfuttermittel

** Standard: eigene Futtermischung 50 % Fischmehl/öl-Anteil, ohne Algen/Hefe-Zusatz

*** Versuch: eigene Futtermischung mit 25 % Fischmehl/öl-Anteil und 25 % Algen/Hefe-Zusatz

Wachstumsleistung und Futtermittelverwertung wurden durch die Einbindung des entwickelten Algen/Hefe-Zusatzes bei der Regenbogenforelle leicht negativ beeinflusst. Die Werte lagen rund

5 % unter den mit dem marktüblichen Industriefuttermittel erzielbaren Leistungen. Der Gestehungskosten für die Bereitstellung des Algen/Hefe-Zusatzes im Großmaßstab wird später maßgeblich über seinen Einsatz in der Forellenfütterung entscheiden. Bis auf eine den Verköstigten nicht negativ auffallende leicht gelbliche Filetfarbe bei den mit Algen/Hefe-Zusatz gefütterten Tieren zeigten die am IfB durchgeführten Sensorik-Untersuchungen zu Geschmack, Geruch, Filetfestigkeit und -farbe keine signifikanten Qualitätsunterschiede zwischen den Fütterungsgruppen. Die abschließenden Untersuchungen der im Verbund kooperierenden Lebensmittelchemiker werden zeigen, ob der Algen/Hefe-Zusatz einen positiven Einfluss auf die diätetische Wertigkeit der erzeugten Filets nimmt. Fütterungsversuche im Technikumsmaßstab am Zander zeigten, dass diese Spezies mit einer sehr zurückhaltenden Fut-
teraufnahme auf die Einbindung des getesteten Algen/Hefe-Zusatzes reagiert.

3.4.6 FIRAU - Entwicklung einer innovativen, durch Hürden stabilisierten Fisch-Roh-Aufschnittware; Teilprojekt IfB

Zuwendungsgeber: BMBF; Förderprogramm: Haushaltsmittel BMBF

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2015 - 2018

Zielsetzung:

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer Fisch-Roh-Aufschnittware, die über ein Hürdensystem haltbar gemacht wird. Das Produkt soll die Charakteristika des Rohstoffes Fisch betonen und in dünnen Scheiben angeboten werden können. Das Produkt soll hohe Qualitätsmerkmale besitzen, haltbar sein und eine ökonomische Wertschöpfung auf allen Stufen des Produktionsprozesses bieten. Als Rohmaterial sollen bisher als Speise- oder Satzfish schlecht absetzbare Fischarten, vor allem Blei, Plötze und Güster, einer nachhaltigeren Verwendung zugeführt werden. Die Rohstoffbereitstellung soll unter Nutzung der fischereilichen Ertragsfähigkeit von Gewässern in Konsens mit Nachhaltigkeitszielen erfolgen.

Material und Methoden:

Die Aufgaben des IfB umfassen im Rahmen von vier Arbeitspaketen:

- AP 1: die Erfassung von saisonalen und regionalen Einflüssen auf die Filetausbeute der als Rohstoff eingesetzten Weißfischarten
- AP 2: die Optimierung des Schlacht- und Filetierprozesses durch technische Hilfen
- AP 3: die Implementierung von Verfahren zur ganzjährigen Rohstoffbereitstellung
- AP 4: die modellartige Ermittlung des maximalen nachhaltigen Ertragsfähigkeit MSY (maximum sustainable yield) an ausgewählten Gewässern

Ergebnisse:

Während des 2015 lediglich drei Monate umfassenden Bearbeitungszeitraumes wurden vorbereitende Arbeiten durchgeführt. Erstes Probenmaterial für AP 1, AP 2 und die AP's des Kooperationspartners A.S.P. wurde organisiert und bereitgestellt. Der Erwerb halbautomatischer Schuppungs- und Enthäutungsgeräte für AP 2 wurde geplant und realisiert. Im Rahmen von AP 1 zu beprobende Gewässer und im Rahmen von AP 3 zu befragende Praktiker wurden bestimmt. Die in AP 2 ab 2/2016 geplanten Probeschlachtungen wurden vorbereitet.

3.4.7 Künstliche Vermehrung des Europäischen Aals: Studie zum Stand der Technik und Schaffung von Grundlagen zur Lösung praxisorientierter Fragestellungen

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg

Ansprechpartner: M. Sc. S. Kaufhold, Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2013 - 2015

Zielsetzung und Methodik:

Der Aal ist die ökonomisch bedeutendste Fischart der Brandenburger Seen- und Flussfischerei. Die Erträge sind seit mehr als zwei Jahrzehnten rückläufig, ebenso wie die Menge abwandernder Blankaale und die Verfügbarkeit von Jungaalen zum Besatz von Binnengewässern. Die Brandenburger Fischerei ist jedoch auf die Fortführung und sogar die Ausdehnung von Aalbesatz angewiesen, wenn die Erträge stabilisiert und die Ziele Europäischer Verordnungen erfüllt werden sollen. Angesichts des besonderen Lebenszyklus des Aals und der damit einhergehenden Vielzahl möglicher Gründe für den Bestandsrückgang liegt die Zukunft der Aalwirtschaft in Binnengewässern in einer Sicherung von ausreichend verfügbarem Besatzmaterial durch künstliche Vermehrung. Im Rahmen einer Literaturrecherche sollte im vorliegenden Forschungsvorhaben der aktuelle Stand der Technik der künstlichen Aalvermehrung zusammengetragen und analysiert werden. Darauf aufbauend wurde ein Konzept zur Übertragung der im Labor erzielten Ergebnisse in die Bruthaus-Praxis entwickelt. Langfristiges Ziel ist die Etablierung einer in der Praxis nutzbaren Technologie zur Erzeugung von Glasaalen.

Ergebnisse:

Weltweit gibt es Bestrebungen, verschiedene Aalspezies künstlich zu reproduzieren. Japanische Forscher etablierten bereits 1974 ein Protokoll zur Reproduktion von *A. japonica*, das auf der Gabe von Hormonen (hCG, Fischhypophysenextrakte und DHP) fußt. Dieses Protokoll führte 2010 zum Schließen des Reproduktionszykluses bei *A. japonica* und ist in Teilen auch bei *A. anguilla* erfolgreich, aufgrund des Fehlens eines adäquaten Larvenfutters beim europäischen Aal bisher jedoch ohne Entwicklung bis zum Glasaal (max. Überleben bis Tag 20 nach Schlupf). Die Überlebensraten japanischer Aallarven bis zum Glasaal liegen unter 1 %. Neben dem Reproduktionsprotokoll auf Hormonbasis wurden zahlreiche Studien zu einzelnen Umweltwirkungen (z. B. Temperatur-, Licht-, hydrostatische Druckverhältnisse) auf den Reife- und Reproduktionsprozess durchgeführt, bisher jedoch ohne durchschlagenden Erfolg. Einige Ergebnisse lassen jedoch auf eine effektivere Reproduktion durch Kombination unterschiedlicher Umweltbedingungen in Verbindung mit einem reduzierten Hormoneinsatz und damit verbundenem verringerten Handling-Stress hoffen. Ein Nadelöhr ist weiterhin die Bereitstellung eines adäquaten künstlichen Brutfutters sowie die Haltungstechnik (Beckenhygiene) zur Larvenaufzucht bis zum Glasaalstadium.

Zukünftig sollten Ansätze zur kontrollierten Reproduktion des Europäischen Aals am IfB die Reproduktionseinleitung unter Nutzung kombinierter Umweltwirkungen zur Einschränkung des Hormoneinsatzes beinhalten. Es sollten ein besonders schonendes Handling der potenziellen Laichtiere unter bewusstem Verzicht auf stressverursachende Messungen und Datenerfassungen an den Individuen sowie Licht erfolgen. Auch Ansätze unter Einbeziehung sympatrischen Laichverhaltens mit dem Ziel der Gewinnung qualitativ hochwertiger Gonadenprodukte erscheinen vielversprechend. Ziel ist ein schonendes, primär auf Umweltwirkungen basierendes Protokoll zur Reproduktionsauslösung bei *A. anguilla*.

3.4.8 Kurzzeit-Experteneinsatz in Asuncion und Fuerte Olimpo, Paraguay

Auftraggeber: Morwiza S. A; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2015

Das Ziel der Mission lag in der Vor-Ort-Einschätzung von Möglichkeiten zur Etablierung von Aquakultur in einem landwirtschaftlichen Großbetrieb im Gran Chaco, Paraguay.

4. Weiterbildung und Lehre

4.1 Lehrgänge und Weiterbildungsveranstaltungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmerzahl
04. - 08.05.2015	Elektrofischereilehrgang in Königswartha	24
06. - 07.05.2015	Workshop Zanderaufzucht 2015	10
17.09.2015	Jährliche Fortbildungsveranstaltung des IfB	121
21.09.2015	Fischökologischer Arten- und Naturschutz	8

4.2 Hochschulausbildung

Dr. U. Brämick:

Humboldt-Universität Berlin, Fakultät für Lebenswissenschaften, Thaer-Institut für Landwirtschaft und Gartenbau: Master-Studiengang Fish biology, Fisheries and Aquaculture, Vorlesung „Commercial Inland Fisheries“, 4 SWS

TU Dresden, Institute for Advanced Studies, Centre for International Postgraduate Studies of Environmental Management:

UNEP/UNESCO/BMU - Postgradualstudium, Vorlesungsreihe: "Fisheries management of ponds, lakes and rivers", 1 SWS

Dr. A. Müller-Belecke:

Humboldt-Universität Berlin, Fakultät für Lebenswissenschaften, Thaer-Institut für Landwirtschaft und Gartenbau: Master-Studiengang Fish biology, Fisheries and Aquaculture, Vorlesung: „Applied Genetics in Aquaculture“ Abschnitt „Genetics and Breeding of Fish“ 2 SWS, 2015 keine Vorlesung

Humboldt-Universität Berlin, Fakultät für Lebenswissenschaften, Thaer-Institut für Landwirtschaft und Gartenbau: Master-Studiengang Fish biology, Fisheries and Aquaculture, Vorlesung: „Intensive Warm Water Aquaculture“ 4 SWS, 2015 keine Vorlesung

Dr. F. Rümmler:

Humboldt-Universität Berlin, Fakultät für Lebenswissenschaften, Thaer-Institut für Landwirtschaft und Gartenbau: Master-Studiengang Fish biology, Fisheries and Aquaculture, Vorlesung „Aquakulturtechnik“ 4 SWS

Humboldt-Universität Berlin, Fakultät für Lebenswissenschaften, Thaer-Institut für Landwirtschaft und Gartenbau: Master-Studiengang Fish biology, Fisheries and Aquaculture, Vorlesung „Fischfanggeräte“ 4 SWS, 2015 keine Vorlesung

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften: Bachelor-Modul spezielle Haltungs- und Nutzungsformen der Tierhaltung - Aquakultur, 4 Stunden, 22.04.2015

Dipl. Fischereing. S. Zahn:

Universität Potsdam, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät; Institut für Erd- und Umweltwissenschaften & Institut für Biochemie und Biologie: Ringvorlesung „Die Fischfauna der Gewässer Brandenburgs“, Master-Studiengänge Geoökologie und Biologie, 1 Stunde, 24.03.2015

5. Partner der wissenschaftlichen Zusammenarbeit

Das IfB arbeitet mit anderen Forschungseinrichtungen, Ämtern und Anstalten, Verbänden, Betrieben und Ingenieurbüros auf verschiedenen Gebieten zusammen. Dazu gehören z. B. gemeinsame Forschungsprojekte, Arbeitsgruppen, Untersuchungen und Kooperationen verschiedener Art.

Ausgewählte Partner der Zusammenarbeit und Kooperation 2015 waren:

Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), Lowestoft, England
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
Deutscher Fischereiverband, Hamburg
FARIO e.V. Berlin
Fischereibetrieb Ehrmann, Thießen
Fischereibetrieb Quaschny, Hohengören
Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg, Langenargen
Fischzucht Bothstede, Grambeck
Forellen- und Lachszucht Ermisch, Neustadt/Sachsen
Gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung
Humboldt-Universität zu Berlin
Ingenieurbüro Ellmann & Schulze, Sieversdorf
Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte e.V., Berlin
Institut für Getreideverarbeitung GmbH, Nuthetal
Joint Research Centre of the European Commission (JRC), Ispra (Italien)
Kunststoff-Spranger GmbH
Landesanglerverbände Brandenburg und Sachsen-Anhalt
Landesfischereiverbände Brandenburg und Sachsen-Anhalt
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Rostock
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg
Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Braunschweig
Naturland - Verband für ökologischen Landbau
Peitzer Edelfisch GmbH
Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie, Referat Fischerei, Königswartha
SEA LIFE Berlin
Spezialfuttermittelwerk Beeskow GmbH
Spreewaldfisch Verarbeitungs- und Vermarktungsgesellschaft mbH
Swedish University of Agricultural Sciences, Drottningholm (Schweden)
Technische Universität Berlin
Thünen-Institut, Institut für Ostseefischerei, Rostock
Umwelt- und Agrarlabor GmbH Fehrbellin
Umweltbundesamt
Universität Koblenz-Landau
Universität Potsdam
Verein Fisch & Umwelt Rostock

6. Öffentlichkeitsarbeit

6.1 Poster 2015

MÜLLER-BELECKE, A., ZIENERT, S., SPRANGER, U. u. SPRANGER, A. (2015): Development of special equipment for efficient hatchery production and handling of juvenile pikeperch. Poster Aquaculture Europe 2015, Rotterdam, 21. - 23.10.2015.

6.2 Veröffentlichungen 2015

BRÄMICK, U. (2015): Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur 2013. www.portal-fischerei.de und www.ifb-potsdam.de, 49 S.

FLADUNG, E., SIMON, J. u. BRÄMICK, U. (2015): Abschätzung der Sterblichkeit im Aalbestand und Modellierung der Aalbestandsentwicklung am Beispiel der Havel. Märkischer Fischer 3 und 4, 37 - 39 und 40 - 42.

HURSKY, O. u. PIETROCK, M. (2015): Intestinal nematodes affect selenium bioaccumulation, oxidative stress biomarkers, and health parameters in juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Environmental Science & Technology 49, 2469 - 2476.

KULTURSTIFTUNG DESSAUWÖRLITZ (2015): Gewässer und Massenentwicklung von Wasser- und Röhrriehpflanzen im Gartenreich Dessau-Wörlitz. Untersuchung und Erprobung von Managementmaßnahmen zur Minimierung der biologischen Gefährdung durch Neobiota und Massenentwicklung höherer Wasservegetation in Gewässern der Kulturstiftung DessauWörlitz. Kataloge und Schriften der Kulturstiftung DessauWörlitz, Dessau-Roßlau, 71 S.

LEHMANN, U., GJESSING H. R., HIRCHE, F., MÜLLER-BELECKE, A., GUDBRANDSEN, O., LAURITZEN, L., LINDQUIST, H., HANSEN, A. L., ERRIKÅLA, A. T., POT, G. K., STANGL, G. I. u. DIERKES, J. (2015): Efficacy of fish as the major source of vitamin D to improve vitamin D status: a meta-analysis of randomized controlled trials. Am. J. Clin. Nutr. 102:4, 837 - 847. doi:10.3945/ajcn.114.105395.

LEWIN, C. u. BRÄMICK, U. (2015): Die Entwicklung der Fischfauna nach winterlicher Ausstückerung am Beispiel des Rangsdorfer Sees. Märkischer Fischer 1, 38 - 40.

MÜLLER-BELECKE u. A. ZIENERT, S. (2015): German experiences with fattening of pike perch on dry food basis in ponds and pond-in-pond systems. Abstracts EPFC-Workshop Aquaculture Europe 2015, Rotterdam, 20.10.2015, 1 - 2.

MÜLLER-BELECKE, A., BÖHM, M., PFEIFER, M. u. FÜLLNER, G.: Potential of Hybrid striped bass (HSB) to reproduce among climatic conditions of northern and central Germany. Aquaculture Research. Article first published online: 16 JAN 2015, DOI: 10.1111/are.12706.

MÜLLER-BELECKE, A., KAUFHOLD, S., SCHMIDT, G., KÜHN, C. u. SPRANGER, A. (2015): Development and performance testing of a compact phosphor elimination module for RAS dis-

charge water. Abstract book Aquaculture Europe 2015, Rotterdam, 21 - 23.10.2015, 529 - 530.

MÜLLER-BELECKE, A. u. ZIENERT, S. (2015): Entwicklung und Optimierung von Ausrüstung für das Zanderbruthaus. Fischer & Teichwirt 10/2015, 366 - 368.

MÜLLER-BELECKE, A., ZIENERT, S., SPRANGER, U. u. SPRANGER, A. (2015): Development of special equipment for efficient hatchery production and handling of juvenile pikeperch. Abstract book Aquaculture Europe 2015, Rotterdam, 21 - 23.10.2015, 531 - 532

PEVELING, R., BRÄMICK, U., DENSKY, H., PARR, B. u. PIETROCK, M. (2015): Initial characterization of Lakes Prespa, Ohrid and Shkodra/Skadar. Implementing the EU Water Framework Directive in South-Eastern Europe. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bonn und Eschborn.

POIKANE, S., BIRK, S., BÖHMER, J., CARVALHO, L., DE HOYOS, C., GASSNER, H., HELLSTEN, S., KELLY, M., LYCHE SOLHEIM, A., OLIN, M., PALL, K., PHILLIPS, G., PORTIELJE, R., RITTERBUSCH, D., SANDIN, L., SCHARTAU, A.-K., SOLIMINI, A. G., VAN DEN BERG, M., WOLFRAM, G. u. VAN DE BUND, W. (2015): A hitchhiker's guide to European lake ecological assessment and intercalibration. Ecological Indicators 52, 533 - 544.

RITTERBUSCH, D. u. BRÄMICK, U. (2015): Verfahrensvorschlag zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen anhand der Fische. Schriften des Instituts für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow, Bd. 41, 69 S.

RÜMMLER, F. u. PFEIFER, M. (2015): Einführung in die Elektrofischerei, Schriften des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen, 194 S.

RÜMMLER, F. (2015): Elektrotechnische Grundlagen der Elektrofischerei. Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow 39, 80 S.

SIMON, J. u. DOROW, M. (2015): Untersuchungen zum Orientierungsvermögen von Blankaaalen bei der Abwanderung durch die Nordsee. Fischer & Teichwirt 66, 449 - 451.

SIMON, J. u. DOROW, M. (2015): Vergleich des Orientierungsvermögens besetzter und natürlich eingewanderter Blankaale. Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern 15, 29 - 34.

SIMON, J. (2015): Age and growth of European eels (*Anguilla anguilla*) in the Elbe River system in Germany. Fisheries Research 164, 278 - 285.

STEIN, F., DOERING-ARJES, P., FLADUNG, E., BRÄMICK, U., BENDALL, B. u. SCHRÖDER, B. (2015): Downstream migration of the European Eel (*Anguilla anguilla*) in the Elbe River, Germany: Movement patterns and the potential impact of environmental factors. River Research and Applications: n/a-n/a.

6.3 Vorträge 2015

BRÄMICK, U.: Entwicklung des Aalbesatzes in Deutschland. Aalkommission des Deutschen Fischerei-Verbandes, 12.03.2015, Göttingen.

BRÄMICK, U.: Aalbesatz im Elbeinzugsgebiet - (un)verzichtbar? Mitgliederversammlung des Landesfischereiverbandes Sachsen-Anhalt, 28.04.2015, Parey.

BRÄMICK, U.: Die Situation der Karpfenteichwirtschaft in Deutschland. Symposium zur Eröffnung der Peitzer Karpfenwochen, 23.09.2015, Peitz.

FLADUNG, E. (2015): Aalbesatz im Elbegebiet - (un)verzichtbar ? Beratung der Hegegemeinschaft Elbe (Sachsen-Anhalt), 24.03.2015, Kletz.

FLADUNG, E. u. BRÄMICK, U. (2015): 2. Bericht zur Umsetzung der Aalbewirtschaftungspläne der deutschen Bundesländer. Deutscher Fischereitag, Tagung der Aalkommission des DFV, 27.08.2015, Rostock.

FLADUNG, E. u. EBELING, M. (2015): Struktur und betriebswirtschaftliche Situation der Seen- und Flussfischerei Brandenburgs. Fortbildungsveranstaltung des IfB Potsdam-Sacrow, 16.09.2015, Seddin.

HÜHN, D. (2015): Bewertung der fischereilichen Entwicklung und Nutzungsmöglichkeiten des Geiseltalsees im TRL Mücheln - Bestandskontrolle der Kleinen Maräne 2015. Vorstellung der Ergebnisse der Bestandskontrolle Kleine Maräne, 17.12.2015, Potsdam.

MÜLLER-BELECKE, A. (2015): Entwicklung und Optimierung von Ausrüstungen für das Zanderbruthaus. Vortrag Fortbildungstagung Fischhaltung und Fischzucht, Institut für Fischerei, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 13. - 14.01.2015, Starnberg.

MÜLLER-BELECKE, A. u. ZIENERT, S. (2015): German experiences with fattening of pike perch on dry food basis in ponds and pond-in-pond systems. Vortrag EPFC-Workshop Aquaculture Europe 2015, 20.10.2015, Rotterdam.

MÜLLER-BELECKE, A., KAUFHOLD, S., SCHMIDT, G., KÜHN, C. u. SPRANGER, A. (2015): Development and performance testing of a compact phosphor elimination module for RAS discharge water. Vortrag Aquaculture Europe 2015, 21 - 23.10.2015, Rotterdam.

PIETROCK, M. u. BRÄMICK, U.: Tierschutz- und fischereirechtskonformer Betrieb von kommerziellen Angelteichen - was ist zu beachten? Fachtag Fischerei des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 10. - 11.03.2015, Königswartha.

PIETROCK, M.: International conference of deputies for Lake Constance fishery (IBKF): an example of successful transboundary fishery management. GIZ Workshop "Bridges over transboundary waters", 27. - 28.10.2015, Tirana (Albanien).

PIETROCK, M.: Technical working group on fish and fisheries. Projektpräsentation, GIZ Workshop "Bridges over transboundary waters", 27. - 28.10.2015, Tirana (Albanien).

RITTERBUSCH, D.: Mehrere Vorträge und Leitung des Meetings. 4. Central Baltic LakeFish Intercalibration Meeting, Aarhus University - Dept. Bioscience, 21. - 22.01.2015, Silkeborg (Dänemark).

RITTERBUSCH, D.: Unterrichtseinheit Fische für die Eingangsklasse (5 bis 6 Jahre). John F. Kennedy Schule, 10.02.2015, Berlin.

RITTERBUSCH, D.: DeLFI - Verfahrensvorschlag zur fischbasierten Bewertung von Seen. LA-WA Expertenkreis Seen, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 18.02.2015, Hannover.

RITTERBUSCH, D.: Der Wels in der Elbe - Bestandsentwicklung und Wachstum. Jahresversammlung der Gemeinschaftsinitiative Elbfischerei, 17.04.2015, Bleckede.

RITTERBUSCH, D.: Mehrere Vorträge und Leitung des Meetings. 5. Central Baltic LakeFish Intercalibration Meeting, Umweltbundesamt, 18. - 19.05.2015, Berlin.

RÜMMLER, F.: Vorstellung des Fischereibetriebs Thießen, Maßnahmen zur Verringerung des Einsatzes von Rosselwasser sowie Durchgängigkeit, EG-WRRL und Aquakulturrichtlinie. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, 16.03.2015, Magdeburg.

RÜMMLER, F.: Abwasseraufbereitung geschlossene Kreislaufanlagen. 36. Sitzung des DLG-Ausschusses für Aquakultur, 17.03.2015, Gersfeld.

RÜMMLER, F.: Fischereiliche Entwicklung und Nutzungsmöglichkeiten des Geiseltalsees. Veranstaltung mit Vertretern der LMBV, des Landesfischereiverbandes Sachsen-Anhalt, des Landesanglerverbandes Sachsen-Anhalt und des Landesverwaltungsamtes Sachsen-Anhalt, 28.07.2015, Kabelsketal.

RÜMMLER, F.: Lebensräume und Biodiversität in den Sanierungsgebietender Bergbaufolgelandschaften der Lausitz und Mitteldeutschland - Teil Fischbestände. Fachtagung Biodiversität und Wildnis in Bergbaufolgelandschaften - Workshop, 08.10.2015, Fürstlich Drehna.

RÜMMLER, F.: Aktuelle Erfahrungswerte mit teilgeschlossenen Kreislaufanlagensystemen zur Aufzucht von Regenbogenforellen. Ein Modell mit Zukunft? „Info-Veranstaltung für Fischzüchter in NRW“, 03.12.2015, Albaum.

RÜMMLER, F.: Pilotprojekte Forellenanlage Thießen. Spartenveranstaltung der Forellenproduzenten der Länder Brandenburg und Sachsen-Anhalt, 24.11.2015, Thießen.

SIMON, J.: Untersuchungsergebnisse vom Rähdensee 2014. Jahreshauptversammlung des Angelvereins „Groß Muckrow e.V.“, 02.01.2015, Groß Muckrow.

SIMON, J.: Neue Ergebnisse zum Aalbesatz als Maßnahme zur Förderung des Aalbestandes. 12. Fachtagung „Fischartenschutz & Gewässerökologie“, 21.02.2015, Jena.

SIMON, J.: Chemische und biologische Möglichkeiten des Gewässermanagements. Arbeitsgruppentreffen zum DBU-Projekt „Untersuchung und Erprobung von Managementmaßnahmen zur Minimierung der biologischen Gefährdung durch Neobiota in Gewässern der Kulturstiftung DessauWörlitz“, 17.03.2015, Wörlitz.

SIMON, J.: Ergebnisse der Erfassungen und Bewertungen der Wasser- und Sedimentuntersuchungen im Wörlitzer See. Abschlusskolloquium zum DBU-Projekt „Untersuchung und Erprobung von Managementmaßnahmen zur Minimierung der biologischen Gefährdung durch Neobiota in Gewässern der Kulturstiftung DessauWörlitz“, 06.10.2015, Wörlitz.

SIMON, J.: Ergebnisse und Bewertung der Ergebnisse der Befischungen im Wörlitzer See. Abschlusskolloquium zum DBU-Projekt „Untersuchung und Erprobung von Managementmaßnahmen zur Minimierung der biologischen Gefährdung durch Neobiota in Gewässern der Kulturstiftung DessauWörlitz“, 06.10.2015, Wörlitz.

SIMON, J.: Was gibt es Neues vom Europäischen Aal? 12. Tagung der Gesellschaft für Ichthyologie (GfI), 06.11.2015, Berlin.

STEIN, F., DOERING-ARJES, P., FLADUNG, E., BRÄMICK, U., BENDALL, B. u. SCHRÖDER B.: Downstream migration of the European Eel (*A. anguilla*): movement patterns and the potential impact of environmental factors. Fish passage Conference, June 22 - 24, 2015, Groningen (The Netherlands).

WANKE, T.: Früherkennung von Reproduktionsdefiziten und das Kompensationspotential von Larvenbesatz bei der Kleinen Maräne in Norddeutschen Seen. Fortbildungsseminar für Fluss- und Seenfischer der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, 16.11.2015, Starnberg.

ZAHN, S.: Fisch- und gewässerökologische Aspekte zur Wiederansiedlung des Europäischen Störs (*Acipenser sturio*). Offizieller Jahresbesatz des Landesfischereiverbandes Brandenburg/Berlin, 04.05.2015, Potsdam.

ZAHN, S.: Die Fischfauna der unteren Havel früher und heute - Möglichkeiten der weiteren Verbesserung. BUGA 2015, 21.08.2015, Havelberg.

ZAHN, S.: Gute fachliche Praxis fischereilicher Besatzmaßnahmen auf Grundlage der fischereilichen Typisierung und Zonierung der Fließgewässer Thüringens. Seminarveranstaltung des Landesanglerverbandes Thüringen, 21.11.2015, Erfurt.

6.4 Schriften, Merkblätter, Kurzberichte und Anfragen

6.4.1 Schriften und Merkblätter

Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, 39(2015): RÜMMLER, F.: Elektrotechnische Grundlagen der Elektrofischerei. 80 S.

Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, Bd. 40(2015): RÜMMLER, F.: Jahresbericht 2014 des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow. 75 S.

Schriften des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen (2015): RÜMMLER, F. u. PFEIFER, M.: Einführung in die Elektrofischerei. 194 S.

Informationsbroschüre (2015): BRÄMICK, U., LEWIN, W.-C., LEMCKE, R.: Schritte zur Zertifizierung der Nachhaltigkeit in der Binnenfischerei. 19 S.

6.4.2 Kurzberichte

Über folgende Tagungen und Veranstaltungen wurden von den teilnehmenden Institutsmitarbeitern Kurzberichte angefertigt. Sie dienen der Sofortinformation der eigenen Mitarbeiter, der Fischereibehörden der fördernden Länder, der Verbände und anderer Behörden.

- | | |
|------------------|--|
| 13. - 14.01.2015 | Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht Institut für Fischerei, Starnberg |
| 02. - 03.03.2015 | 25. SVK Fischereitagung, Fulda |
| 10. - 11.03.2015 | Fachtag Fischerei, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Königswartha |
| 11.06.2015 | Sechster Büsumer Fishtag, Büsum |
| 25. - 27.08.2015 | Deutscher Fischereitag, Rostock |
| 20. - 23.10.2015 | Aquaculture Europe, Rotterdam |
| 06.11.2015 | Jahrestagung der Gesellschaft für Ichthyologie, Berlin |

6.4.3 Anfragen

Es wurden ca. 125 Anfragen an das IfB bearbeitet bzw. entsprechende Zuarbeiten angefertigt. Dazu gehörten insbesondere:

- Zuarbeiten für Entscheidungen des MLUL und des LELF Brandenburg sowie des MLU und des LVWA Sachsen-Anhalt
- Anfragen aus der Fischereiverwaltung
- Beantwortung von Anfragen aus der Öffentlichkeit und Presse.

6.5 Mitgliedschaften in Kommissionen und Arbeitsgruppen

Dr. U. Brämick:

- Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Fischerei-Verbandes
- Vorstand des Verbandes deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und -wissenschaftler
- Landesfischereibeirat Brandenburg
- Fachbeirat Fischerei des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- Redaktionsbeirat Zeitschrift Märkischer Fischer
- ICES/EIFAAC Workinggroup on Eel
- Steuerungsgruppe Aquakultur der Deutschen Agrarforschungs-Allianz

Dr. F. Rümmler:

- Landesfischereibeirat Sachsen - Anhalt
- Fischereibeirat Potsdam - Mittelmark
- Arbeitsgemeinschaft LMBV - Fischerei in Sachsen-Anhalt
- DLG Ausschuss für Fischzucht und Fischhaltung
- Fischerei- und Wasserrechtskommission des Deutschen Fischereiverbandes
- DWA-Arbeitsgruppe IG-2.16 „Wasseraufbereitung/Abwasserbehandlung in der Fischzucht“ (M 777)

Dr. A. Müller-Belecke:

- Fachausschuss Aquatische Genetische Ressourcen
- Landesfischereibeirat Sachsen-Anhalt
- Fischereibeirat Landkreis Elbe-Elster

Dr. D. Ritterbusch:

- Geografische Interkalibrierungsgruppe Mitteleuropa und Ostsee-Anrainer - Central/Baltic GIG (Vertretung für Deutschland und Gruppenleitung)
- Arbeitsausschuss Gewässerschutz des Deutschen Fischereiverbandes

Dr. J. Simon:

- Fischereibeirat Landkreis Märkisch-Oderland

Dipl. Fischereing. E. Fladung:

- Fischereibeirat Landkreis Dahme-Spreewald

Dipl. Fischereing. S. Zahn:

- DWA-Arbeitsgruppe WW-8.2 „Funktionskontrolle von Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit“
- DWA-Landesbeirat „Nordost“ (Bundesländer: Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Berlin, Mecklenburg-Vorpommern)
- Fischereibeirat Langkreis Prignitz
- Naturschutzbeirat Potsdam
- Arbeitskreis „Fischbesatz“ des VDFF
- Arbeitskreis „Fischökologische Zustandsbewertungen gemäß EG-WRRL“ des VDFF
- Arbeitskreis „Fischökologische Zustandsbewertung gemäß EG-FFH-RL (Wanderfischarten)“ am BfN
- Arbeitskreise „Lachse in Brandenburg“ (Stepenitz und Schwarze Elster/Pulsnitz)
- Arbeitskreis „Fläminglachs“
- Arbeitskreis „Jeetzlachs“

7. Anhang

7.1 Wissenschaftliche Namen der im Text aufgeführten Fischarten

Aland	<i>Leuciscus idus</i>
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>
Barbe	<i>Barbus barbus</i>
Barsch	<i>Perca fluviatilis</i>
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>
Blei	<i>Abramis brama</i>
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Europäischer Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Europäischer Wels	<i>Silurus glanis</i>
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>
Graskarpfen	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
Große Maräne	<i>Coregonus spec.</i>
Gründling	<i>Gobio gobio</i>
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>
Hecht	<i>Esox lucius</i>
Spiegelkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>
Kleine Maräne	<i>Coregonus albula</i>
Lachs	<i>Salmo salar</i>
Meerforelle	<i>Salmo trutta f. trutta</i>
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>
Quappe	<i>Lota lota</i>
Rapfen	<i>Leuciscus aspius</i>
Regenbogenforelle	<i>Onchorhynchus mykiss</i>
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>
Schleie	<i>Tinca tinca</i>
Schwarzmundgrundel	<i>Gobius melanostomus</i>
Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>
Stör	<i>Acipenser sp.</i>
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>
Zander	<i>Sander lucioperca</i>
Ziege	<i>Pelecus cultratus</i>
Zope	<i>Ballerus ballerus</i>
Zwergwels	<i>Ameiurus nebulosus</i>

7.2 Wissenschaftliche Namen der im Text aufgeführten Makroinvertebratenarten

Gemeine Teichmuschel	<i>Anodonta anatina</i>
Große Flussmuschel	<i>Unio tumidu</i>
Malermuschel	<i>Unio pictorum</i>

7.3 Abkürzungsverzeichnis

ASG	Altstadtsanierungsgesellschaft mbH Spremberg
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung Bonn
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucher
BTU	Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DLG	Deutsche Landwirtschafts - Gesellschaft e. V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
EG-WRRL	EU-Wasser-Rahmenrichtlinie
EIFAAC	European Inland Fisheries and Aquaculture Advisory Commission
FFH	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie des Programms Natura 2000
FIB	Institut für Bergbaufolgelandschaften e.V. Finsterwalde
fiBS	Fischbasiertes Bewertungssystem
FVB	Forschungsverbund Berlin e.V.
FWT	Fichtner Water & Transportation GmbH Leipzig
GCI GmbH	Grundwasser Consulting Ingenieurgesellschaft, Königs Wusterhausen
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, Bonn und Eschborn
IASP	Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität zu Berlin
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
IGB	Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin Friedrichshagen
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LELF	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung des Landes Brandenburg, Frankfurt/Oder
LFA	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
LVWA	Landesverwaltungsamt, Halle
MLU	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt
MLUL	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg

VDF	Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V.
ZK ₂	untermaßige zweisömmrige Karpfen
ZK ₃	untermaßige dreisömmrige Karpfen
WNA	Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg

7.4 **Literatur**

Die Literaturnachweise zu den im Text genannten Publikationen sind bei den Ansprechpartnern zu erfragen.